

repository.ub.ac.id

**ANALISIS POSTUR KERJA UNTUK PERBAIKAN
STASIUN KERJA PENGEMASAN SARI ALANG-ALANG
MENGUNAKAN METODE REBA (*RAPID ENTIRE
BODY ASSESMENT*) DAN OWAS (*OVAKU WORKING
POSTURE ANALYSIS SYSTEM*)
(Studi Kasus di UKM R Rovit, Kota Batu)**

SKRIPSI

Oleh:
AGNES RATRI WILUJENG
145100301111106



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

repository.ub.ac.id

**ANALISIS POSTUR KERJA UNTUK PERBAIKAN
STASIUN KERJA PENGEMASAN SARI ALANG-ALANG
MENGUNAKAN METODE REBA (*RAPID ENTIRE
BODY ASSESMENT*) DAN OWAS (*OVAKU WORKING
POSTURE ANALYSIS SYSTEM*)
(Studi Kasus di UKM R Rovit, Kota Batu)**

SKRIPSI

Oleh:

AGNES RATRI WILUJENG

145100301111106

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Tugas Akhir : Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan Stasiun Kerja
Pengemasan Sari Alang-alang Menggunakan Metode
REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS
(*Ovaku Working Posture Analysis System*)

Nama Mahasiswa : Agnes Ratri Wilujeng

NIM : 145100301111106

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing I,



Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP

NIP. 19740608 199903 2 001

Pembimbing II,



Rizky Luthfian R. S, S.TP. M.Sc

NIP. 19880417 201504 1 002

Tanggal Persetujuan:

.....

Tanggal Persetujuan:

.....

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir : Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan Stasiun Kerja
Pengemasan Sari Alang-alang Menggunakan Metode
REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS
(*Ovaku Working Posture Analysis System*)

Nama Mahasiswa : Agnes Ratri Wilujeng
NIM : 145100301111106
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Penguji I,



Dr. Imam Santoso, MP

NIP. 19880417 201504 1 002

Pembimbing I,



Dr. Siti Asmaul Mustanirroh, STP. MP

NIP. 19740608 199903 2 001

Pembimbing II,



Rizky Luthfian R. S. S.TP. M.Sc

NIP. 19880417 201504 1 002



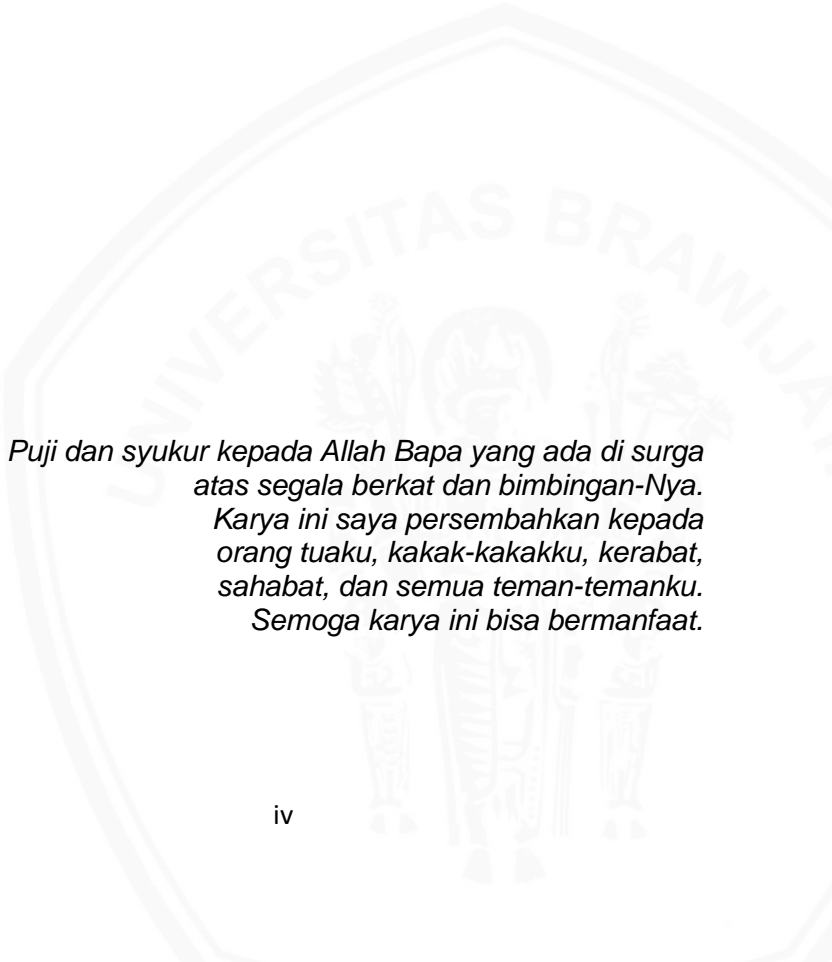
Dr. Suicpto, STP. MP

NIP. 19730602 199903 1 001

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Agnes Ratri Wilujeng, lahir di Kediri pada tanggal 29 Desember 1995. Penulis merupakan putri ketiga dari pasangan Purwoto dan Sutarni. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SDN Blimbing II pada tahun 2008, kemudian melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPN 1 Tarokan dengan tahun kelulusan 2011. Penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Grogol dan selesai pada tahun 2014. Pada tahun 2018 penulis telah berhasil menyelesaikan pendidikan sarjana di Universitas Brawijaya Malang dengan jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Beberapa aktivitas yang diikuti selama menjadi mahasiswa diantaranya adalah Staff Muda HIMATITAN, Staff Muda KMK, Koordinator Lapang *Welcome Party* 2014, panitia PKM Stulabo 2015, Pengurus KMK, CO Acara Flotus Fest 2015, CO Humas *Great Event* KMK, Pengurus Harian Flotus 2016, *Steering Comitte* panitia Flotus Fest 2017.



*Puji dan syukur kepada Allah Bapa yang ada di surga
atas segala berkat dan bimbingan-Nya.
Karya ini saya persembahkan kepada
orang tuaku, kakak-kakakku, kerabat,
sahabat, dan semua teman-temanku.
Semoga karya ini bisa bermanfaat.*

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Agnes Ratri Wilujeng
NIM : 145100301111106
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian
Judul TA : Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan
Stasiun Kerja Pengemasan Sari Alang-
alang Menggunakan Metode REBA
(*Rapid Entire Body Assessment*) dan
OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis*)

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, Agustus 2018

Pembuat Pernyataan,

Agnes Ratri Wilujeng

NIM.145100301111106

Agnes Ratri Wilujeng. 145100301111106. Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan Stasiun Kerja Pengemasan Sari Alang-alang Menggunakan Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis System*) (Studi Kasus Di UKM R Rovit, Kota Batu) Tugas Akhir. Pembimbing: Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. dan Rizky Luthfian R. S, S.TP. M.Sc

RINGKASAN

Kondisi UKM R Rovit sebagian besar masih menggunakan tenaga kerja manusia yang memiliki jumlah tenaga kerja pada stasiun pengemasan sebanyak 4 orang. Sebagian besar curahan waktu proses produksi terdapat pada proses pengemasan sebesar 65% dari waktu untuk proses produksi. Pada proses pengemasan memiliki gerakan kerja yang cukup banyak seperti melakukan, menuangkan produk kedalam tangki, memasukan *cup* pada mesin *sealing*, pengisian produk pada *cup*, *sealing* pada *cup*, menaruh produk ke wadah, pembersihan sisa *cup*, dan pengemasan pada kardus yang dapat mempengaruhi sikap tubuh pekerja. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat resiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) akibat postur kerja pada bagian pengemasan Sari Alang-alang dan menentukan rancangan perbaikan postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang.

Penelitian ini menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis System*). REBA dilakukan dengan menggunakan tabel REBA yang menganalisis pergerakan tubuh saat bekerja, *coupling*, beban kerja, aktivitas dan kemudian diklarifikasikan menjadi lima level tingkat resiko saat bekerja. OWAS dilakukan dengan menggunakan tabel OWAS yang menganalisis pergerakan seluruh bagian tubuh seperti punggung, lengan, kaki, berat beban yang kemudian diklasifikasikan menjadi 1,2,3 dan 4. Instrumen penelitian yang digunakan adalah kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui keluhan-keluhan pada bagian tubuh yang dialami pekerja, pada kuesioner ini

menggunakan 4 responden karena hanya 4 orang yang bekerja pada proses pengemasan.

Hasil analisis postur kerja dengan metode REBA dan OWAS menghasilkan *output* yang relatif sama dan menunjukkan bahwa adanya tingkat risiko muskuloskeletal. Usulan perbaikan fasilitas kerja yang diberikan berupa meja dan kursi, perhitungan fasilitas kerja didapat dari hasil pengukuran pekerja pengemasan. Pada fasilitas meja proses pengisian tanki memiliki ukuran 75 cm x 40 cm x 41 cm, kemudian pada fasilitas meja pada proses pengepresan, pembersihan sisa *cup* dan memasukan produk dalam kardus memiliki ukuran 75 cm x 40 cm x 46 cm. Pada fasilitas Kursi memiliki ukuran tinggi 93 cm dengan tinggi tempat duduk 40 cm, lebar sandaran 44 cm dan lebar tempat duduk 39 cm serta panjang tempat duduk 53 cm.

Kata Kunci: Perbaikan, Postur Kerja, Stasiun Pengemasan

Agnes Ratri Wilujeng. 145100301111106. *Working Posture Analysis for the Improvement of Sari Alang-Alang Packaging Station Using REBA (Rapid Entire Body Assessment) and OWAS (Ovaku Working Posture Analysis System) (A Case Study In UKM R Rovit, Batu City). Final Project. Supervisor: Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP. MP. and Rizky Luthfian R. S, S.TP. M.Sc*

SUMMARY

The condition of UKM R Rovit mostly still use human labor which has the amount of labor on the packing station as much as 4 people. Most of the outpouring of the production process time is at the packaging process of 65% of the time for the production process. In the packaging process has a fairly large work movement such as doing, pouring the product into the tank, entering the cup on the sealing machine, charging the product on the cup, sealing the cup, put the product into the container, cleaning the remaining cup, and packaging on the cardboard that can affect the posture workers. This study aims to analyze the risk level of musculoskeletal disorders (MSDs) due to work posture on the packaging section of Sari Alang-alang and to determine the design of work posture improvement during Sari Alang-alang production.

This research uses REBA (Rapid Entire Body Assessment) and OWAS (Ovaku Working Posture Analysis System). REBA is performed using REBA tables that analyze the movement of the body during work, coupling, workload, activity and then clarified to five levels of risk at work. OWAS is performed using OWAS table which analyzes the movement of all body parts such as the back, arms, legs, weight of the load which is then classified into 1,2,3 and 4. The research instrument used is the Nordic Body Map (NBM) questionnaire to find out the complaints on the body parts experienced by workers, the questionnaire uses 4 respondents because only 4 people working on the packaging process.

The results of the work posture analysis with REBA and OWAS methods yielded relatively similar outputs and show that there is a level of musculoskeletal risk. Proposed repair of work facilities provided in the form of tables and chairs, calculation of work facilities obtained from the measurement of packaging workers. At the facility the tank filling process table has size 75 cm x 40 cm x 41 cm, then on the table facility on the pressing process, cleaning the remaining cup and enter the product in cardboard have size 75 cm x 40 cm x 46 cm. On seat facility has a height of 93 cm with a seating height of 40 cm, 44 cm wide width and 39 cm wide seats and 53 cm long seating.

Keywords: *Improvement, Work Posture, Packing Station*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan berkat dan petunjuknya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Postur Kerja Untuk Perbaikan Stasiun Kerja Pengemasan Sari Alang-alang Menggunakan Metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis*”. Penyelesaian skripsi ini, penulis mendapat bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Siti Asmaul M., STP, MP dan Bapak Rizky Luthfian R.S., STP., MSc selaku Dosen Pembimbing I atas bimbingan, arahan, dan motivasi selama penyusunan proposal skripsi ini.
2. Bapak Dr. Imam Santoso., MP selaku Dosen Penguji atas saran dan masukannya untuk penelitian yang akan dilaksanakan.
3. Bapak Dr. Sucipto, STP, MP., selaku Ketua Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
4. UKM R Rovit dan semua pekerjaannya atas bantuan serta kerjasamanya.
5. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis khususnya Azel, Kiki, Natallia, Novia, dan Fany yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materi.
6. Lucian Leopold Hungan yang selalu memberikan dukungan, nasihat, bantuan, dan perhatian kepada penulis hingga tulisan ini mampu diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa masih banyak keterbatasan dalam penulisan skripsi ini. Maka dari itu, penulis mengharap saran dan masukan dari semua pihak agar skripsi ini dapat bermanfaat untuk penulis dan pihak lainnya.

Malang, 8 Agustus 2018

Agnes Ratri Wilujeng

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
RIWAYAT HIDUP	iii
HALAMAN PERUNTUKKAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	v
RINGKASAN	vi
SUMMARY	viii
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Ergonomi	5
2.2 Postur Kerja	5
2.3 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	7
2.4 Sikap Kerja	7
2.5 Antropometri	9
2.6 Rapid Entry Body Assessment (REBA).....	10
2.7 <i>Ovako Working Posture Analysis</i> (OWAS).....	11
2.8 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	12
2.9. Penelitian Terdahulu	13
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2 Instrumen Penelitian	19
3.3 Batasan Masalah	19
3.4 Prosedur Penelitian.....	20
3.4.1 Survei Pendahuluan	21
3.4.2 Perumusan Masalah	22
3.4.3 Penetapan Tujuan	22
3.4.4 Studi Literatur	22

3.4.5 Penentuan Responden.....	22
3.4.6 Penyusunan Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	22
3.4.7 Pengumpulan Data <i>Nordic Body Map</i>	23
3.4.8 Analisis Data Pengukuran	23
3.4.8.1 <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA)	23
3.4.8.2 <i>Ovaku Working Posture Analysis System</i> (OWAS)	28
3.4.8.3 Penetapan Tingkat Risiko REBA dan OWAS	32
3.4.8.4 Pengukuran Antropometri.....	32
3.4.9 Perancangan Perbaikan Fasilitas Kerja	34
3.4.10 Penyusunan Kesimpulan dan Saran	35
BAB IV METODE PENELITIAN	37
4.1 Profil UKM.....	37
4.2 Profil Responden	40
4.3 Analisis Gejala <i>Musculoskeletal Disorder</i> pada Pekerja.....	41
4.4 Analisis Postur Kerja Menggunakan REBA dan OWAS.....	44
4.4.1 Pengisian Tangki	44
4.4.2 Memasukan <i>Cup</i> pada Mesin <i>Sealing</i>	47
4.4.3 Pengisian Produk pada <i>Cup</i>	50
4.4.4 Menaruh Plastik Penutup <i>Cup</i>	52
4.4.5 Menaruh <i>Cup</i> Kewadah	57
4.4.6 Pembersihan Sisa <i>Cup</i>	60
4.4.7 Pengemasan Kardus	63
4.5 Hasil Analisis Menggunakan Metode REBA.....	67
4.6 Hasil Analisis Menggunakan Metode OWAS.....	68
4.7 Perbandingan Hasil Metode REBA dan OWAS.....	71
4.8 Pengukuran Antropometri Pekerja	73
4.9 Usulan Perancangan Fasilitas Kerja	75
4.10 Usulan Perancangan Postur Kerja	82
BAB V Kesimpulan dan Saran	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran	90
DAFTAR PUSTAKA.....	91
LAMPIRAN	103

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Postur Kerja dan Keluhan yang Terkait.....	6
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	13
Tabel 3.1 Tahapan Kerja Proses Pengemasan	21
Tabel 3.2 Skor Pergerakan Leher	23
Tabel 3.3 Skor Pergerakan Batang Tubuh.....	24
Tabel 3.4 Skor Pergerakan Kaki	24
Tabel 3.5 Skor Pergerakan Lengan Atas	25
Tabel 3.6 Skor Pergerakan Lengan Bawah	25
Tabel 3.7 Skor Pergerakan Tangan	26
Tabel 3.8 Skor Pergerakan Berat Beban	26
Tabel 3.9 Skor <i>Coupling</i>	26
Tabel 3.10 Skor Aktivitas	27
Tabel 3.11 Level Risiko dan Tindakan	28
Tabel 3.12 Kode Sikap Punggung	29
Tabel 3.13 Kode Sikap Lengan.....	29
Tabel 3.14 Kode Sikap Kaki	29
Tabel 3.15 Kode Berat Beban.....	30
Tabel 3.16 Kategori Level Sikap Kerja.....	31
Tabel 4.1 Profil Responden	40
Tabel 4.2 Hasil Kuisioner <i>Nordic Body Map</i>	42
Tabel 4.3 Hasil Analisis Metode REBA	68
Tabel 4.4 Hasil Metode OWAS	69
Tabel 4.5 Indeks Risiko	70
Tabel 4.6 Perbandingan metode REBA dan OWAS	72
Tabel 4.7 Persentil Data Antropometri	75
Tabel 4.8 Pengisian Tanki	83
Tabel 4.9 Membuka Mesin Pengepresan <i>Cup</i>	85
Tabel 4.10 Pembersihan Sisa <i>Cup</i>	86
Tabel 4.11 Pengemasan Kardus	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Nordic Body Map</i>	13
Gambar 3.1	Prosedur Penelitian	20
Gambar 3.2	Pergerakan Leher	24
Gambar 3.3	Pergerakan Batang Tubuh.....	24
Gambar 3.4	Pergerakan Kaki	25
Gambar 3.5	Pergerakan Lengan Atas	25
Gambar 3.6	Pergerakan Lengan Bawah	25
Gambar 3.7	Pergerakan Pergelangan Tangan	26
Gambar 3.8	Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung	29
Gambar 3.9	Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan.....	29
Gambar 3.10	Klasifikasi Sikap Kerja Pada Bagian Kaki.....	30
Gambar 3.11	Dimensi Antropometri yang Diukur.....	34
Gambar 4.1	Proses Produksi Sari Alang-alang	39
Gambar 4.2	Pekerja Mengambil Produk.....	44
Gambar 4.3	Pekerja Mengisi tanki.....	46
Gambar 4.4	Pekerja Mengambil <i>Cup</i>	47
Gambar 4.5	Pekerja Meletakan <i>Cup</i>	48
Gambar 4.6	Pekerja Membuka Katub.....	50
Gambar 4.7	Pekerja Menutup Katub	51
Gambar 4.8	Pekerja Menaruh Plastik Penutup <i>Cup</i>	53
Gambar 4.9	Pekerja Mengepres dengan Mesin	54
Gambar 4.10	Pekerja Membuka Mesin Pengepres	55
Gambar 4.11	Pekerja Mengambil <i>Cup</i>	57
Gambar 4.12	Pekerja Meletakan <i>Cup</i> Ke Bawah.....	58
Gambar 4.13	Pekerja Mengambil <i>Cup</i>	60
Gambar 4.14	Pekerja Memotong Sisa <i>Cup</i>	61
Gambar 4.15	Pekerja Meletakan <i>Cup</i>	62
Gambar 4.16	Pekerja Membuka Kardus.....	64
Gambar 4.17	Pekerja Meletakan Produk dalam Kardus	65
Gambar 4.18	Pekerja Menutup Kardus	66
Gambar 4.19	Meja Proses Pengisian Tangki.....	76
Gambar 4.20	Meja Pengepresan.....	77
Gambar 4.21	Kursi Pengepresan	78
Gambar 4.22	Meja Pembersihan Sisa <i>Cup</i>	79
Gambar 4.23	Kursi Pembersihan Sisa <i>Cup</i>	80
Gambar 4.24	Meja Pengemasan Kardus.....	81

Gambar 4.25 Kursi Pengemasan Kardus	82
Gambar 4.26 Proses Pengisian Tangki	82
Gambar 4.27 Membuka mesin Pengepresan <i>Cup</i>	84
Gambar 4.28 Proses Pembersihan <i>Cup</i>	85
Gambar 4.29 Proses Pengemasan kardus	87

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	105
Lampiran 2 Hasil Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	107
Lampiran 3 Rekapitulasi <i>Nordic Body Map</i>	109
Lampiran 4 Penilaian Tabel REBA dan OWAS	110
Lampiran 5 Data Antropometri Pekerja Stasiun Pengemasan.....	127
Lampiran 6 Perhitungan Antropometri pekerja..	128
Lampiran 7 Usulan Perbaikan.....	134

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Proses produksi merupakan kegiatan yang berkelanjutan yang dimulai dari suatu gagasan untuk menghasilkan suatu produk, pengembangan produk, proses produksi, sampai tahap distribusi kepada konsumen. Proses produksi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain bahan baku, pasar, modal dan tenaga kerja. Tenaga kerja merupakan individu yang sedang mencari atau sudah melakukan pekerjaan yang menghasilkan barang atau jasa yang sudah memenuhi persyaratan ataupun batasan usia yang telah ditetapkan oleh Undang-Undang yang bertujuan untuk memperoleh hasil atau upah untuk kebutuhan hidup sehari-hari (Sulistiawati, 2012). Tenaga kerja sebagai penggerak utama dalam proses produksi dan penentu dari produktivitas. Produktivitas merupakan sekumpulan atau rasio antara hasil dari suatu kegiatan (*output*) dan segala pengorbanan atau biaya untuk mewujudkan hasil tertentu (*input*) (Ramdhan, 2013). Produktivitas tenaga kerja salah satu ukuran dalam mencapai tujuannya yaitu menghasilkan *output* secara maksimal dengan menggunakan input yang tersedia pada sebuah usaha kecil seperti UKM (Sriwijaya, 2014). Pengembangan agroindustri merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah produk primer komoditas pertanian yang sekaligus dapat mengubah sistem pertanian tradisional menjadi lebih maju (Harisudin, 2013).

UKM R Rovit merupakan usaha kecil dan menengah yang bergerak pada bidang pangan yang memproduksi sari alang-alang dan minuman sari buah lainnya. Pemasaran produk pada daerah Malang, Blitar, Kepanjen, dan Surabaya. UKM ini seluruhnya menggunakan tenaga manusia dengan waktu kerja selama 8 jam setiap harinya dan terdiri dari 6 pekerja. Kapasitas produksi pada UKM R Rovit ini sebesar 500L-1.000 L setiap hari. Dalam proses produksi dilakukan secara manual maka pekerja

harus mengeluarkan tenaga yang lebih banyak sehingga menimbulkan beban kerja.

Beban kerja dan lama waktu bekerja serta lingkungan kerja yang kurang nyaman akan menimbulkan kelelahan yang mengakibatkan penurunan produktifitas. Menurut Haryanti dan Ramdan (2015) postur kerja atau sikap kerja merupakan posisi kerja secara alamiah di bentuk oleh tubuh pekerja akibat interaksi dengan fasilitas yang digunakan ataupun kebiasaan kerja. Posisi kerja perlu diperhatikan karena dapat meningkatkan beban pekerja. Menurut Andini (2015) posisi kerja merupakan posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan dari posisi tubuh normal saat melakukan pekerjaan. Kelelahan kerja beresiko terjadinya *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau gangguan muskuloskeletal. Menurut Nuryaningtyas dan Martiana (2014) *musculoskeletal disorders* (MSDs) yaitu gangguan pada sistem muskuloskeletal yang disebabkan oleh pekerjaan dan performansi kerja seperti postur tubuh tidak alamiah, beban, durasi dan frekuensi serta faktor individu (usia, masa kerja, kebiasaan merokok, IMT dan jenis kelamin). Faktor fisik dapat mengakibatkan peningkatan risiko gangguan muskuloskeletal (Lee dan Han, 2013). Risiko ini apabila tidak diperhatikan dapat menyebabkan pekerja mengalami cedera seperti nyeri, mati rasa, dan bengkak dengan begitu harus dilakukannya pengukuran antropometrik supaya fasilitas pekerja dapat disesuaikan dengan tubuh pekerja. Menurut Ishak (2013) antropometri merupakan pengukuran tubuh manusia yang berhubungan dengan jangkauan, kenyamanan penglihatan, dan tinggi suatu fasilitas.

Kondisi UKM R Rovit sebagian besar masih menggunakan tenaga kerja manusia yang memiliki jumlah tenaga kerja sebanyak 6 orang dengan waktu kerja sekitar 8 jam dalam sehari dan yang bekerja pada proses pengemasan sebanyak 4 orang. Proses produksi sari alang-alang dilakukan dengan perebusan air selanjutnya penambahan beberapa bahan tambahan dan alang-alang. Sebagian besar curahan waktu proses produksi terdapat pada proses pengemasan sebesar 65% dari waktu untuk proses produksi yang memiliki kapasitas produksi sekitar 500L-1.000L. Pada proses pengemasan memiliki

gerakan kerja yang cukup banyak antara lain pengisian tanki, memasukan *cup* pada mesin *sealing*, pengisian produk pada *cup*, *sealing* pada *cup*, menaruh produk ke wadah, dan pengemasan pada kardus yang dapat mempengaruhi sikap tubuh pekerja. Sikap tubuh yang tidak baik ditunjukkan oleh pekerja yang melakukan aktivitas membungkuk dan melakukan gerakan secara berulang-ulang seperti pada proses pengemasan, karena perencanaan dan perancangan fasilitas yang tidak memperhitungkan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Seorang pekerja dalam kondisi yang tidak proporsional dalam bekerja akan menimbulkan efek seperti mudah lelah, kecelakaan kerja dan berkurangnya produktivitas.

Faktor fisik pada proses produksi di UKM supaya dapat mencapai keamanan dan kenyamanan dalam bekerja dengan mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja secara keseluruhan. Analisis yang sesuai untuk penelitian ini menggunakan metode REBA dan OWAS. REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) adalah metode yang mempelajari dalam bidang ergonomi yang digunakan untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja (Sutrio dan Firdaus, 2011). Metode REBA memiliki kelebihan dapat menganalisa pekerjaan berdasarkan posisi tubuh dengan cepat, serta terdapat kode secara individual terhadap gerakan, kemudian kekurangan metode ini hanya fokus kepada faktor fisik pekerja tidak mempertimbangkan beberapa interaksi faktor psikososial (Elyas, 2012). OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis System*) merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis sikap kerja yang mendefinisikan pergerakan seluruh tubuh, antara lain punggung, lengan, kaki dan beban berat yang diangkat (Astuti dan Suhadi, 2007). Kelebihan metode OWAS antara lain hasil dapat dibandingkan dengan metode yang berbeda untuk menetapkan prioritas yang diintervensi, skor dari masing-masing bagian tubuh dapat digunakan untuk studi epidemiologi, serta kelemahannya tidak memisahkan bagian tangan dan kaki menjadi seblah kanan dan kiri, tidak menilai postur pada bagian siku dan kategori untuk *trunk* dan bahu kurang spesifik (Elyas, 2012). Kedua metode tersebut diterapkan

pada penelitian ini karena pada proses pengemasan dilakukan secara manual dengan tingkat risiko yang tinggi dibandingkan proses lainnya, sehingga dari hasil kedua metode tersebut akan menjadi acuan dalam perancangan perbaikan postur kerja pada UKM R Rovit.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Bagaimana tingkat risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) akibat postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang UKM R Rovit ?
2. Bagaimana rancangan perbaikan postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang UKM R Rovit ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini antara lain:

1. Menganalisis tingkat resiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) akibat postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang UKM R Rovit
2. Menentukan rancangan perbaikan postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang UKM R Rovit

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Bagi UKM, sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi dalam melakukan proses pengemasan yang berhubungan dengan postur kerja guna menjamin kesehatan dan keselamatan para pekerja.
2. Bagi akademik, sebagai pengaplikasian dan pengembangan ilmu pengetahuan serta sebagai acuan penelitian selanjutnya tentang analisis postur kerja pada UKM R Rovit

II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi mempelajari tentang keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk (Wignjosoebroto, 2008). Menurut Asih dan Oesman (2011) ergonomi suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja dalam sistem itu dengan baik. Tujuan ergonomi untuk mengatur kerja supaya tenaga kerja dapat melakukan pekerjaan dengan rasa aman, selamat, efisien, efektif dan produktif serta rasa nyaman serta terhindar dari bahaya yang mungkin timbul di tempat kerja (Awwaludin dkk, 2016). Prinsip dasar ergonomi dalam perancangan adalah *human-centered design*. *Human-centered design* suatu rancangan hendaknya memperhatikan faktor manusia sebagai pengguna yang mempunyai berbagai keterbatasan secara individu dan juga memiliki variasi antar individu (Iridiastadi dan Yassierli, 2014)

2.2 Postur kerja

Postur kerja mempertimbangkan kenyamanan bagi pekerja pada posisi duduk, berdiri maupun mengangkat. Beberapa jenis pekerjaan akan memerlukan postur kerja tertentu yang terkadang tidak menyenangkan. Kondisi kerja seringkali memaksa pekerja selalu berada pada postur kerja yang tidak alami dan berlangsung dalam jangka waktu yang lama. Hal ini, akan menyebabkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh (Mufti dkk, 2013). Postur tubuh dalam bekerja yang sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh pekerja akan baik pula, akan tetapi bila postur kerja operator tersebut salah atau tidak ergonomis maka pekerja akan mudah kelelahan dan dapat terjadi kelainan pada bentuk tulang (Bintang dan Dewi, 2017). Jika terjadi keluhan pada pekerja mengenai posisi kerja maka postur kerja dapat diperbaiki dengan melakukan penelitian dan evaluasi. Keluhan yang biasanya dialami pekerja dalam berbagai posisi kerja dapat dilihat pada tabel berikut (Helander, 2006):

Tabel 2.1 Postur Kerja dan Keluhan yang Terkait

Jenis Postur	Lokasi Keluhan
Berdiri	Kaki, punggung bawah
Duduk tanpa sandaran punggung bawah	Punggung bagian bawah
Duduk tanpa sandaran punggung	Punggung bagian tengah
Duduk tanpa sandaran kaki	Lutut, paha, punggung bagian bawah
Duduk dengan siku pada posisi tinggi	Punggung bagian atas dan leher bawah
Lengan yang tidak disangga atau lengan meraih ke atas	Bahu, lengan atas
Kepala membungkuk ke belakang	Leher
Batang tubuh membungkuk ke depan	Punggung bagian bawah dan tengah
Posisi merangkak	Otot
Posisi ekstrem	Otot dan persendian

Sumber: Helander (2006)

Keluhan-keluhan tersebut seharusnya di hindari, oleh karena itu *engineer* harus memperhatikan faktor ergonomi dalam merancang proses produksi dan stasiun kerja. Posisi kerja yang buruk dan metode yang tidak sesuai dapat menimbulkan cedera permanen apabila dibiarkan. Mengkasifikasi postur kerja kemudian dianalisis untuk memperbaiki sistem kerja. Keuntungan memperbaiki ulang sistem kerja berhubungan dengan perbaikan sistem itu sendiri antara lain perbaikan produktivitas dan kualitas, berkurangnya tingkat cedera pekerja, dan peningkatan kenyamanan dalam bekerja (Helander, 2006).

2.3 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal disorders (MSDs) merupakan gangguan pada sistem muskuloskeletal yang dapat disebabkan atau diperburuk oleh pekerjaan dan performansi kerja seperti postur tubuh tidak alamiah, beban, durasi, frekuensi serta faktor individu (Mutiah dkk, 2013). Postur kerja yang salah merupakan faktor fisik yang diidentifikasi saat terjadi gangguan muskuloskeletal. *National Institute for Occupational Safty and Health* (NIOSH) melaporkan bahwa posisi kerja yang salah memiliki hubungan sebab-akibat yang kuat dengan gangguan muskuloskeletal (Lee dan Han, 2013). Keluhan *musculoskeletal* merupakan keluhan yang timbul pada bagian otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan ringan sampai sangat fatal (Priyono dkk, 2014).

Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Faktor penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal

adalah peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, penyebab sekunder dan penyebab kombinasi (Tarwaka, 2010).

2.4 Sikap kerja

Sikap kerja merupakan salah satu faktor terjadinya keluhan pada saat melakukan pekerjaan. Sikap tubuh dalam pekerjaan sangat dipengaruhi oleh bentuk, susunan, ukuran dan tata letak peralatan, penempatan alat-alat petunjuk, cara-cara memperlakukan peralatan seperti gerak, arah dan kekuatan (Anies, 2005:15). Jika kondisi sistem kerjanya yang tidak sehat akan menyebabkan kecelakaan kerja, karena pekerja melakukan pekerjaan yang tidak aman. Sikap kerja yang salah, canggung dan diluar kebiasaan akan menambah resiko cedera pada bagian *musculoskeletal*, terdapat beberapa sikap kerja antara lain:

1. Sikap kerja berdiri

Manusia akan menopang berat tubuh oleh satu atau kedua kaki ketika tubuh pada posisi berdiri. Aliran beban berat tubuh mengalir pada kedua kaki menuju tanah. Kestabilan tubuh ketika posisi berdiri dipengaruhi oleh posisi kedua kaki. Kaki yang sejajar lurus dengan jarak sesuai dengan tulang pinggul akan menjaga tubuh dari tergelincir. Selain itu perlu menjaga kelurusan antara anggota tubuh bagian atas dengan anggota tubuh bagian bawah (Susiono dan Prasetyo, 2012). Menurut Tarwaka (2004) sikap berdiri merupakan sikap siaga baik fisik maupun mental, sehingga aktivitas kerja yang dilakukan lebih cepat, kuat dan teliti. Pada dasarnya berdiri lebih melelahkan karena energi yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10-15% dibanding duduk.

2. Sikap kerja duduk

Ketika manusia pada sikap kerja duduk otot bagian paha semakin tertarik dan bertentangan dengan bagian pinggul. Akibatnya tulang pelvis akan miring ke belakang dan tulang belakang bagian lumbar akan mengendor. Sikap kerja duduk pada kursi memerlukan sandaran punggung untuk menopang punggung. Menurut tarwaka (2004), tekanan bagian tulang belakang akan meningkat pada saat duduk. Dibandingkan dengan saat berdiri ataupun berbaring. Jika diasumsikan tekanan sekitar 100%, cara duduk yang tegang atau kaku dapat menyebabkan tekanan tersebut mencapai 140% dan cara duduk yang dilakukan dengan membungkuk ke depan menyebabkan tekanan tersebut 190%. Sikap duduk yang tegang lebih

banyak memerlukan aktivitas otot atau saraf belakang dari pada sikap duduk yang condong kedepan (Susiono dan Prasetyo, 2012).

3. Sikap kerja membungkuk

Sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah membungkuk. Posisi ini tidak menjaga kestabilan tubuh ketika bekerja. Pekerja mengalami keluhan rasa nyeri pada bagian punggung bagian bawah (*low back pain*) bila dikukan secara berulang dan periode yang cukup lama. Pada saat membungkuk tulang punggung bergerak ke sisi depan tubuh. Menurut Fikriambilah (2013), sikap kerja membungkuk dapat menyebabkan *slipped disk* bila bersamaan dengan pengangkatan beban berlebih. Prosesnya sama dengan sikap kerja membungkuk, tetapi akibat tekanan yang berlebih menyebabkan pada sisi belakang rusak dan penekanan pembuluh syaraf. Kerusakan ini disebabkan oleh keluarnya material pada akibat desakan tulang bagian belakang (Susiono dan Prasetyo, 2012).

4. Membawa beban

Terdapat perbedaan dalam menentukan beban normal yang dibawa oleh manusia sesuai dengan kemampuan. Hal ini dipengaruhi oleh frekuensi dari pekerjaan yang dilakukan. Faktor yang paling berpengaruh dari kegiatan membawa beban adalah jarak. Jarak yang ditempuh semakin jauh akan menurunkan batasan beban yang dibawa (Susiono dan Prasetyo, 2012).

5. Mendorong beban

Hal yang penting menyangkut kegiatan mendorong beban adalah tangan pendorong. Kegiatan yang dianjurkan pada saat mendorong beban yaitu tinggi pegangan antara siku dan bahu selama mendorong beban. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan tenaga maksimal untuk mendorong beban berat dan menghindari kecelakaan kerja bagian tangan dan bahu (Susiono dan Prasetyo, 2012).

6. Menarik beban

Biasanya kegiatan ini tidak dianjurkan sebagai metode pemindahan beban, karena beban sulit untuk dikendalikan dengan anggota tubuh. Beban dengan mudah akan tergelincir keluar dan melukai pekerjaanya. Kesulitan yang lain adalah pengawasan beban yang dipindahkan serta perbedaan jalur yang dilintasi. Menarik beban hanya dilakukan pada jarak yang pendek dan bila jarak yang

ditempuh lebih jauh biasanya beban didorong ke depan (Susiono dan Prasetyo, 2012).

2.5 Antropometri

Antropometri merupakan kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut digunakan untuk penanganan masalah desain (Wijaya dkk, 2016). Hasil pengukuran ini berguna untuk merancang tempat kerja atau produk yang sesuai dengan ukuran tubuh operator atau pengguna, karena tidak memungkinkan untuk merancang tempat kerja yang mampu mengakomodasi semua ukuran dimensi tubuh pekerja yang terbesar dan terkecil, maka sangat dipentingkan untuk merancang tempat kerja yang mencakup kebutuhan mayoritas pengguna (Sirega dkk, 2014).

2.6 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah suatu metode dalam bidang ergonomi yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja (Sutrio dan Firdaus, 2011). Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja. Penilaian dengan menggunakan REBA tidak membutuhkan waktu lama untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan postur kerja operator (Pratiwi dkk, 2014).

Metode REBA pertama kali diperkenalkan oleh McAtamney dan Hignett pada tahun sembilan puluhan untuk menilai postur tubuh pekerja secara cepat melalui pengambilan data postur pekerja dan selanjutnya dilakukan penentuan sudut pada batang tubuh, leher, kaki, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan (Staton dan Hedge, 2005). Tujuan metode REBA adalah mengembangkan sebuah sistem analisa postur tubuh manusia yang sensitif terhadap risiko *musculoskeletal* dalam berbagai pekerjaan berdasarkan segmen tubuh manusia secara spesifik dalam gerakan tertentu, dengan menggunakan metode REBA, kecelakaan kerja akibat gerakan-gerakan yang melebihi kemampuan pekerja dapat ditanggulangi dengan berbagai usulan berdasarkan hasil penilaian tingkat bahaya yang dapat ditimbulkan akibat postur tubuh pekerja. Penilaian

menggunakan REBA yang telah dilakukan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn McAtamney melalui tahapan-tahapan sebagai berikut (Martaleo, 2012):

- Tahap 1 : Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto.
- Tahap 2 : Penentuan sudut-sudut dari bagian tubuh pekerja.
- Tahap 3 : Penentuan berat benda yang diangkat, coupling dan aktivitas pekerja.
- Tahap 4 : Perhitungan nilai REBA untuk postur yang bersangkutan.

2.7 Ovaku Working Posture Analysis (OWAS)

OWAS merupakan metode analisis sikap kerja yang mendefinisikan pergerakan bagian tubuh punggung, lengan, kaki, dan beban berat yang diangkat. Masing-masing anggota tubuh tersebut diklasifikasikan menjadi sikap kerja (Astuti dan Suhardi, 2017). Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang penulis dari Osmo Karhu Finlandia pada tahun tujuh puluhan, metode ini awalnya ditujukan untuk mempelajari suatu pekerjaan di *industry* baja di Finlandia, di mana akhirnya para ergonomists, dan penulis dapat menarik suatu kesimpulan yang valid dan memperkenalkan metode ini secara luas dan menamainya dengan metode OWAS (Tarwaka, 2010).

Metode OWAS ini terdapat kode pada sikap kerja antara lain, sikap kerja pada bagian punggung, tangan, kaki dan berat beban. Masing-masing bagian memiliki klasifikasi sendiri-sendiri. Metode ini cepat dalam mengidentifikasi sikap kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang menjadi perhatian dari metode ini adalah sistem *musculoskeletal* manusia. Postur dasar OWAS disusun dengan kode yang terdiri empat digit, dimana disusun secara berurutan mulai dari punggung, lengan, kaki dan berat beban yang diangkat ketika melakukan penanganan material secara manual (Anggraini dan Pratama, 2012). Hasil dari analisa postur kerja OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja antara lain (Anggraini dan Pratama, 2008):

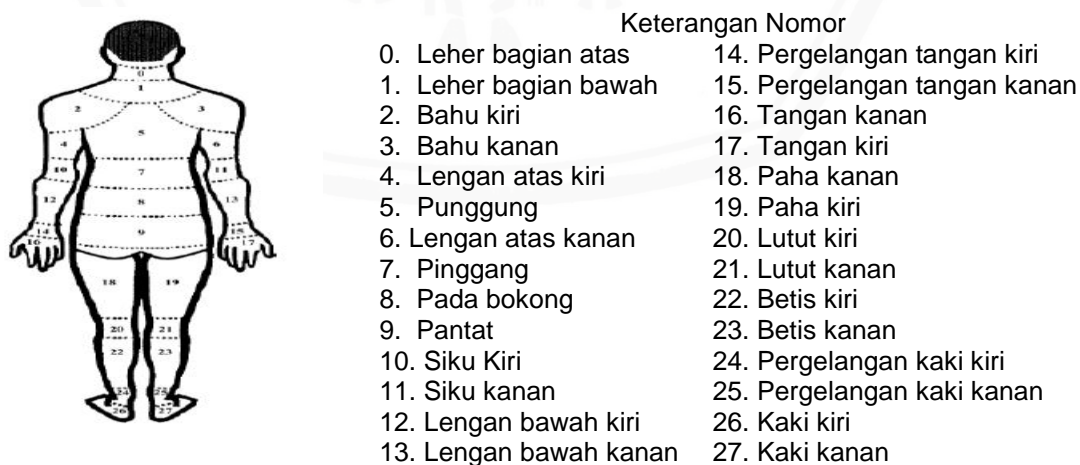
- Kategori 1 : Pada sikap ini tidak ada masalah pada system muskuloskeletal (tidak berbahaya). Tidak perlu ada perbaikan.
- Kategori 2 : Pada sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan dimasa yang akan datang.

Kategori 3 : Pada sikap ini berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan segera mungkin.

Kategori 4 : Pada sikap ini sangat berbahaya pada sistem muskuloskeletal (postur kerja ini mengakibatkan resiko yang jelas). Perlu perbaikan secara langsung / saat ini juga.

2.8 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) merupakan metode yang dilakukan dengan menganalisis peta tubuh (NBM) yang ditunjukkan pada tiap bagian tubuh (Triyanto dkk, 2012). *Nordic Body Map* yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, dan kuesioner ini paling sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi (Kroemer, 2001). Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan pada stasiun kerja (Charoonsri. dkk, 2008). *Nordic Body Map* berfungsi untuk mengetahui bagian tubuh manusia yang terasa sakit yang telah dibagi menjadi 9 bagian utama yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggang/pantat, lutut, tumit atau kaki (Priyono dkk, 2014). *Nordic Body Map* tidak dapat dijadikan diagnosa klinik bersifat subyektif karena berdasarkan persepsi responden. Aplikasi metode *Nordic Body Map* dengan menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) (Tarwaka, 2010), sebagai berikut:



Gambar 2.1 *Nordic Body Map* (NBM) (Tirtayasa, 2003)

2.9 Hasil Penelitian Terdahulu

Hasil penelitian terdahulu yang dapat menjadi referensi pada penelitian ini terdapat pada **Tabel 2.2**:

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu

Nama	Jurnal	Hasil
Restuputri, D, P, Lukman, M, Wibisono	Jurnal Teknik Industri, Vol 18, No. 01 Februari 2017	Tujuan penelitian ini adalah mengetahui penyebab terjadinya keluhan <i>musculoskeletal disorders</i> (MSDs) tenaga kerja. Pengamatan dilakukan pada proses produksi sanitair. Tenaga kerja bekerja dengan postur kerja membungkuk dan jongkok. Potur kerja membungkuk dan jongkok mengurangi kenyamanan tenaga kerja. Postur kerja membungkuk dan jongkok kurang ergonomis dan berpotensi menimbulkan resiko <i>musculoskeletal disorder</i> . Penyebab terjadinya keluhan <i>musculoskeletal disorder</i> pada tenaga kerja adalah pada postur kerja para tenaga kerja di seluruh proses produksi saat memproduksi sanitair mini yang menunjukkan skor REBA tinggi, terdapat 6 postur kerja dengan level resiko “sedang” terkena MSDs dan terdapat 4 postur kerja dengan resiko “tinggi” terkena MSDs. Solusi berupa perbaikan postur kerja berdiri dan duduk saat memproduksi sanitair mini, dari usulan perbaikan tersebut didapatkan skor REBA dari usulan perbaikan postur kerja berdiri sebesar 1 yang memiliki level resiko bisa diabaikan dan untuk usulan perbaikan postur kerja duduk didapatkan skor REBA sebesar 3 yang memiliki resiko rendah.
Correnia, D,F, Yusuf, M, Simanjunta k, R, A.	Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri. Vol. 4, No. 2 Desember 2016	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis postur pekerja pada para pekerja di bagian devisi pengangkatan cairan logam dengan menggunakan metode RULA dan OWAS. Pengamatan postur tubuh dengan metode RULA skor total divisi pengangkatan cairan logam pada bagian tubuh kanan dan kiri masing-masing memiliki skor total antara lain: pada pencairan dan peleburan logam bagian tubuh kanan memiliki skor 7 dan bagian tubuh kiri memiliki skor 7. Pada pembuatan cetakan bagian tubuh kanan memiliki skor 7 dan bagian tubuh kiri memiliki skor 7. Pada penuangan cairan logam bagian tubuh kanan memiliki skor 7 dan bagian tubuh kiri memiliki skor 7. Itu menunjukkan adanya resiko yang tinggi bagi pekerja, sehingga perlu tindakan secepatnya agar resiko pekerjaan tidak terus berlanjut. Berdasarkan

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

		<p>metode OWAS pada devisi pengangkatan cairan logam, penentuan skor postur kerja pada pencairan dan peleburan termasuk kategori risiko 2 (perlu dilakukan perbaikan), pembuatan cetakan termasuk dalam kategori risiko 2 (perlu dilakukan perbaikan), penuangan cairan logam termasuk dalam kategori risiko 4 (perbaikan perlu dilakukan sekarang juga). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa gerakan bekerja yang berisiko terjadi cedera menurut metode RULA pada devisi pengangkatan adalah gerakan pada lengan atas kanan, lengan atas kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan tangan kiri, leher dan batang tubuh. Gerakan bekerja yang berisiko terjadi cedera menurut OWAS pada devisi pengangkatan cairan logam adalah gerakan pada punggung, lengan dan kaki. segera.</p>
Bintang, N, A, Dewi, S, K	Jurnal Teknik Industri. Vol. 18, No. 01 Februari 2017	<p>Tujuan penelitian ini menganalisa postur kerja menggunakan metode OWAS dan RULA. Beberapa aktivitas pada gudang penyimpanan yaitu mulai pengangkatan, pemindahan dan peletakkan gula. Pada metode OWAS dan RULA diperoleh bahwa aktivitas yang dilakukan dapat menyebabkan cedera <i>musculoskeletal</i> sehingga diperlukan adanya perbaikan segera untuk mengurangi resiko terjadinya cedera. Hasil pengkodingan level resiko dari postur tubuh dengan menggunakan metode OWAS dan RULA, dinyatakan bahwa postur tubuh pekerja selama ini yang dapat menyebabkan cedera MSDs bagi pekerja itu sendiri. Oleh karena itu, merekomendasikan sebuah alat bantu yang dapat mengurangi beban pekerja dan juga diharapkan mampu menurunkan resiko <i>musculoskeletal</i> bagi pekerja. Alat bantu yang direkomendasikan adalah <i>hand truck</i> dua roda dengan ditambahkan roda penyangga pada bagian belakang guna mengurangi beban statis yang dialami oleh tangan pekerja, dan juga dapat mencegah <i>hand truck</i> tersebut jatuh saat digunakan mengangkut beban berat.</p>
Sutrio, Firdaus, M	Prosiding Seminar Nasional Ritektra 2011	<p>Tujuan penelitian ini untuk analisis pengukuran RULA dan REBA petugas pada pengangkatan barang di gudang dengan menggunakan <i>software ergoIntelligence</i>. Pengambilan data dengan cara penjelasan kepada tenaga kerja supaya bekerja seperti biasa kemudian dianalisis sesuai dengan tingkat kebungkuan, berat yang diangkut dan lain-lain. Aktivitas dinamis pekerja diamati untuk menge-</p>

Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu (lanjutan)

			<p>tahui berbagai macam postur kerja menurut perubahannya dari awal dan akhir pekerjaannya. Pengukuran sudut yang dibentuk oleh leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan dilakukan dengan manual yaitu pengukuran melalui penggaris busur. Berdasarkan pengolahan data RULA dan REBA menilai postur leher, punggung, lengan, dan pergelangan tangan dan kaki, didapatkan posisi lengan atas kurang baik karena membentuk sudut 20°-45°. Hasil penelitian ini pada skor RULA memiliki level 1, artinya pengangkatan barang layak dilakukan dan tidak memerlukan perbaikan untuk jangka waktu yang lama. Pada skor REBA memiliki level 2, artinya pengangkatan barang memiliki resiko sedang dan memerlukan perbaikan untuk angka waktu yang lama.</p>
Hasibuan, M, Anizar, Arto, S	Jurnal Teknik Industri. 5 (1): 26-30 Februari 2014	Tujuan penelitian ini adalah menganalisis keluhan rasa sakit pekerja dengan menggunakan metode REBA pada stasiun penjemuran. Kondisi yang terjadi pada stasiun penjemuran adalah fasilitas kerja yang tidak ergonomis dan postur tubuh pekerja yang statis. Pekerja mengalami keluhan rasa sakit pada beberapa bagian tubuhnya. Sakit yang dirasakan Pekerja karena posisi duduk membungkuk (30°) saat penyusunan kerupuk ke atas sarang (wadah tempat penjemuran kerupuk). Bagian tubuh yang mengalami rasa sangat sakit yaitu bagian lutut dan kaki. Sakit ini dirasakan karena posisi kaki yang tidak seimbang ($\text{menekuk} > 60^{\circ}$) dan fasilitas kerja yang tidak sesuai sehingga membuat kaki sering mengalami kram. Hasil penelitian ini berupa rancangan kursi dan meja yang telah disesuaikan dengan dimensi tubuh pekerja apabila diimplementasikan diharapkan dapat menghilangkan keluhan rasa sakit pekerja di stasiun penjemuran.	

III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2018. Lokasi penelitian dilakukan di UKM R Rovit, jalan Trunojoyo nomor 22, Rejoso, Junrejo, kota Batu, Jawa Timur. Analisa data dilakukan di Laboratorium Manajemen Agroindustri, Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

3.2 Instrumen Penelitian

Penelitian ini terdapat Instrumen alat yang digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen penelitian harus tepat dan mampu mendukung penelitian dalam melakukan pengambilan data dan analisis data, sebagai berikut:

1. Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), digunakan untuk menilai keluhan gangguan muskuloskeletal yang dialami pekerja
2. Kamera, digunakan untuk mendokumentasikan pekerja saat melakukan aktifitas kerja
3. Alat pengukur tinggi badan untuk mengukur tinggi badan para pekerja
4. Timbangan digital badan untuk mengukur berat tubuh pekerja
5. Tabel OWAS dan REBA yang digunakan untuk menganalisis postur tubuh pekerja

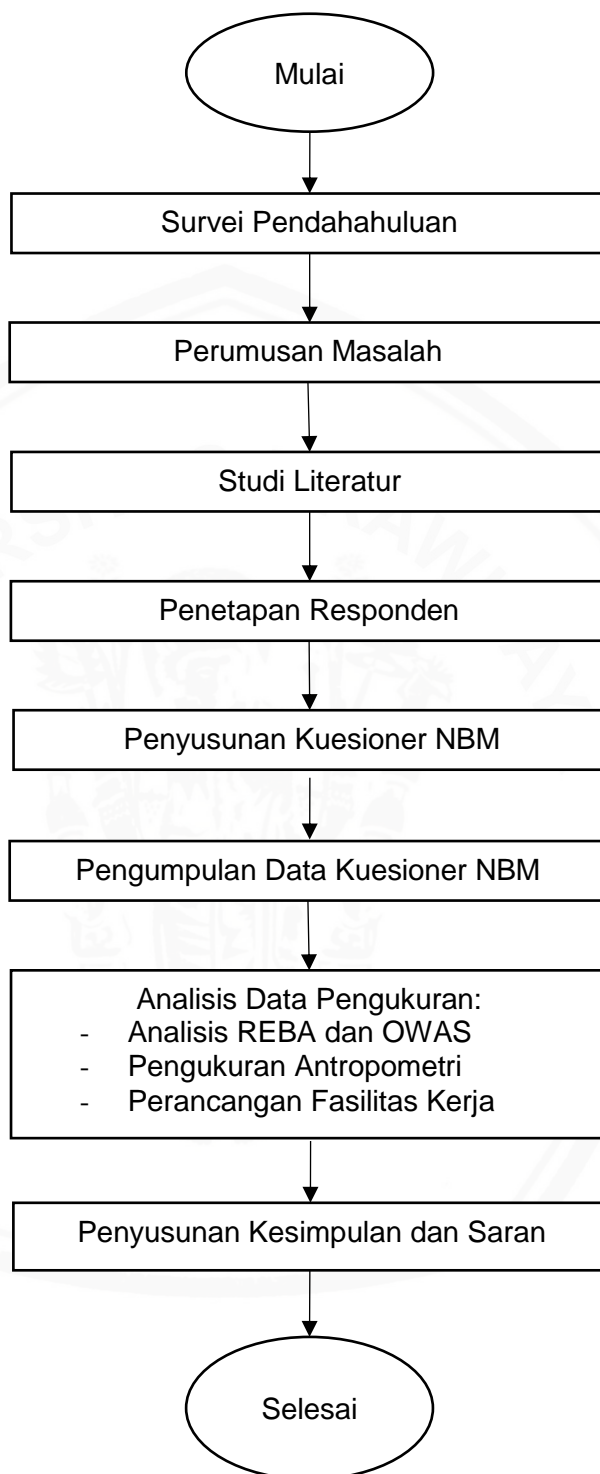
3.3 Batasan Masalah

Batasan masalah ini digunakan untuk membatasi pembahasan atau kegiatan penelitian supaya tidak menyimpang dari tujuan penelitian yaitu penelitian tidak membuat alat tetapi hanya mengukur tingkat risiko yang disebabkan postur kerja pada saat melakukan aktivitas kerja dan usulan perbaikan fasilitas kerja.

3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian disusun dengan sistematis supaya penelitian yang dilakukan menjadi terarah dan sesuai tujuan. Prosedur penelitian dimulai dengan survei pendahuluan, perumusan masalah, penetapan tujuan, studi literatur, penetapan responden, penyusunan kuesioner NBM, pengumpulan data kuesioner NBM, analisis pengukuran data diantaranya analisis REBA dan OWAS,

pengukuran antropometri dan perancangan fasilitas kerja, kemudian penyusunan kesimpulan dan saran. Prosedur penelitian terdapat pada **Gambar 3.1**:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

3.4.1 Survei Pendahuluan

Penelitian ini dimulai dengan melakukan survei pendahuluan pada UKM R Rovit yang beralamat jalan Trunojoyo nomor 22, desa Rejoso, Kecamatan Junrejo, Kota Batu, Jawa Timur. Survei dilakukan dengan wawancara kepada pihak yang bersangkutan seperti pemilik UKM dan tenaga kerja. Tujuan survei pendahuluan dilakukan untuk mengetahui permasalahan pada UKM sehingga dapat digunakan sebagai topik penelitian.

3.4.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adanya tenaga kerja yang mengalami kelelahan serta tingkat produktivitas tenaga kerja khususnya pada proses pengemasan yang tidak stabil sehingga mengakibatkan produksi UKM tidak menentu. Kecelakaan pekerja juga terjadi akibat adanya kelelahan pada pekerja dan fasilitas yang tidak memperhitungkan keterbatasan dan kemampuan pekerja. Oleh karena itu, penelitian ini dibutuhkan penentuan postur kerja yang sesuai menggunakan data kuesioner dari tenaga kerja yang kemudian di analisis dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) dan OWAS (*Ovaku Working Posture Analysis System*) pada proses pengemasan yang memiliki gerakan yang lebih kompleks, kemudian dilakukan rancangan perbaikan postur kerja yang memiliki tahapan sebagai berikut pada **Tabe 3.1**:

Tabel 3.1 Tahapan Kerja Proses Pengemasan

No	Tahapan	Elemen kerja
1	Pengisian Tanki	Mengambil produk Mengisi Tanki
2.	Masukan <i>cup</i> pada mesin <i>sealing</i>	Mengambil <i>cup</i> Meletakan <i>cup</i>
3.	Pengisian produk pada <i>cup</i>	Membuka katub Menutup katub
4.	<i>Sealing</i> pada <i>cup</i>	Menaruh plastik penutup <i>cup</i> Mengepres dengan mesin Membuka pengepresan
5.	Maruh <i>cup</i> ke wadah	Mengambil <i>cup</i> Meletakan <i>cup</i>
6.	Pembersihan sisa <i>cup</i>	Mengambil <i>cup</i> Memotong sisa <i>cup</i> Meletakan <i>cup</i>
7.	Pengemasan Kardus	Membuka kardus Memasukan produk dalam kardus Menutup kardus

3.4.3 Penetapan Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis tingkat risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) akibat postur kerja pada proses pengemasan, serta menentukan rancangan perbaikan postur kerja pada proses pengemasan Sari Alang-alang UKM R Rovit.

3.4.4 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengumpulkan dan mempelajari berbagai informasi yang berhubungan dengan penelitian sehingga dapat mempermudah dalam penyelesaian masalah. Literatur yang digunakan berupa jurnal, buku, dan penelitian terdahulu.

3.4.5 Penetapan Responden

Penetapan responden pada penelitian ini menggunakan metode *sampling purposive*. Menurut Alanda, dkk (2017) *sampling purposive* merupakan pengambilan sampel dilakukan hanya atas dasar pertimbangan penelitiannya yang menganggap anggota sampel yang di ambil memenuhi unsur-unsur penelitian. Penelitian ini menganalisis tentang postur kerja pada proses pengemasan maka dari itu responden yang memenuhi kriteria yaitu 4 orang tenaga kerja yang bekerja pada proses pengemasan.

3.4.6 Penyusunan Kuesioner *Nordic Body Map*

Penyusunan kuesioner pada penelitian ini menggunakan *Nordic Body Map*. Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang merasa sakit pada saat melakukan pekerjaan serta adanya identitas responden seperti nama, umur, tinggi badan, berat badan, dan lama bekerja. kuesioner *Nordic Body Map* ini tidak perlu dilakukan validasi karena sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan.

3.4.7 Pengumpulan Data *Nordic Body Map*

Pengumpulan data *Nordic Body Map* ini dilakukan dengan memberikan kuesioner kepada tenaga kerja bagian proses pengemasan Sari Alang-alang. Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda (√) untuk mengetahui ada atau tidaknya gangguan pada gambar tubuh tersebut. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi menjadi 9 bagian utama yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, punggung bagian bawah, siku, pergelangan tangan/ tangan, pinggang/ pantat, tumit/ kaki.

3.4.8 Analisis Data Pengukuran

Analisis data pengukuran dilakukan dengan beberapa tahapan. Berikut merupakan tahapan pengukuran data:

3.4.8.1 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Pengolahan data menggunakan metode REBA, sebagai berikut:

1. Merekam atau mengambil gambar sikap kerja

Dilakukan perekam atau pengambilan gambar pekerja bertujuan untuk mendapatkan gambaran sikap atau postur pekerja secara terperinci, yang terdiri dari punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki

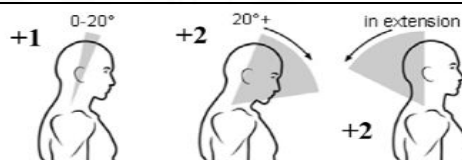
2. Menentukan sudut pada bagian tubuh pekerja

Hasil rekaman atau gambar postur tubuh pekerja ini dilakukan perhitungan besar sudut dari masing-masing segmen tubuh yang meliputi batang tubuh (badan), leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan kaki. Berikut merupakan sudut bagian tubuh pekerja:

- a) Pergerakan Leher

Tabel 3.2 Skor Pergerakan Leher

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0-20° Flexion	1	+1 jika memutar atau miring ke samping
>20° Flexion atau extension	2	

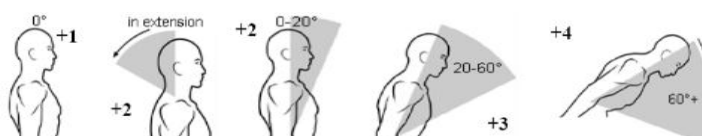


Gambar 3.2 Pergerakan Leher

- b) Pergerakan Batang Tubuh (Badan)

Tabel 3.3 Skor Pergerakan Batang Tubuh

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Tegak	1	+1 jika memutar atau miring ke samping
0-20° Flexion	2	
0-20° Extension	2	
20-60° Flexion	3	
>20° Extension	3	
>60° Flexion	4	



Gambar 3.3 Pergerakan Batang Tubuh

c) Pergerakan Kaki

Tabel 3.4 Skor Pergerakan Kaki

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Kaki tertopang, bobot terbesar merata, jalan atau duduk	1	+1 jika lutut antara 30-60° <i>Flexion</i> +2 jika lutut >60° <i>Flexion</i>
Kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak terbesar merata, postur tidak stabil	2	

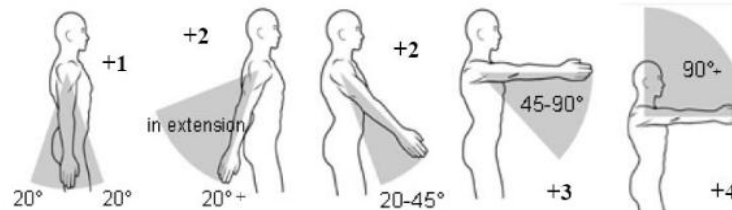


Gambar 3.4 Pergerakan Kaki

d) Pergerakan Lengan Atas

Tabel 3.5 Skor Pergerakan Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
20° <i>Flexion</i> dan <i>Extension</i>	1	+1 jika bahu terangkat atau lengan atas
>20° <i>Extension</i>	2	terabduksi
20-45° <i>Flexion</i>	2	
45-90° <i>Flexion</i>	3	-1 jika lengan
>90° <i>Flexion</i>	4	disangga atau pekerja bersandar

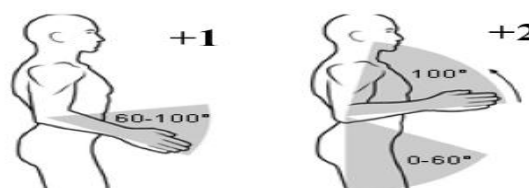


Gambar 3.5 Pergerakan Lengan Atas

e) Pergerakan Lengan Bawah

Tabel 3.6 Skor Pergerakan Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
60-100° <i>Flexion</i>	1
<60° <i>Flexion</i>	2
>100° <i>Flexion</i>	2

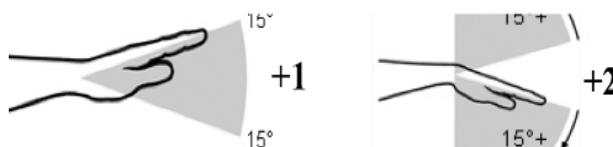


Gambar 3.6 Pergerakan Lengan Bawah

f) Posisi Pergelangan Tangan

Tabel 3.7 Skor Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
0-15° <i>Flexion</i> atau <i>extension</i>	1	+1 jika pergelangan tangan menyimpang atau berputar
>15° <i>Flexion</i> atau <i>extension</i>	2	



Gambar 3.7 Pergerakan Pergelangan Tangan

3. Penentuan berat beban yang diangkat, penentuan *coupling*, dan aktivitas pekerja

a) Penilaian Berat Beban

Tabel 3.8 Skor Berat Beban

Pergerakan	Skor	Perubahan Skor
Beban <11 lbs (~5 kg)	1	+1 jika ada penambahan beban yang secara tiba-tiba atau secara cepat
Beban 11-22 lbs (~5-10 kg)		
Beban >22 lbs (~10 kg)	2	

b) Penilaian *Coupling*

Tabel 3.9 Skor *Coupling*

Pergerakan	Skor
Pegangan pas dan tidak telalukuat	0 (<i>Good</i>)
Cara memegang bisa diterima tapi tidak ideal atau <i>coupling</i> lebih sesuai digunakan bagian tubuh lain	1 (<i>Fair</i>)
Pegangan tangan tidak bisa diterima walaupun memungkinkan	2 (<i>Poor</i>)
Dipaksakan, genggamannya yang tidak aman, tanpa pegangan, <i>coupling</i> tidak sesuai digunakan oleh tubuh	3 (<i>Unacceptable</i>)

c) Penilaian Aktivitas

Tabel 3.10 Skor Aktivitas

Pergerakan	Skor
Satu atau lebih bagian tubuh diam selama lebih dari 1 menit (<i>statis</i>)	1
Aktivitas berulang (lebih dari 4x tiap menit)	1
Aktivitas menyebabkan perubahan cepat dan berulang terhadap postur atau tidak stabil	1

4. Melakukan perhitungan dengan metode REBA

Perhitungan metode REBA dilakukan dengan memasukkan nilai pergerakan leher, pergerakan batang tubuh, pergerakan kaki, pergerakan lengan atas, pergerakan lengan bawah, pergerakan tangan, juga terdapat penilaian berat beban, penilaian *coupling*, dan penilaian aktivitas yang telah ditentukan dalam penilaian analisis postur kerja REBA atau dapat dilihat pada **Gabar 3.8**

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Body Assessment (REBA), Hignett, M. J. *Applied Ergonomics* 31 (2000) 201-209

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

 Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position

 Trunk Score

Step 3: Legs

 Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A.

Step 5: Add Force/Load Score
 If load < 11 lbs: +0
 If load 11 to 22 lbs: +1
 If load > 22 lbs: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Step 6: Score A. Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Scoring:
 1 = negligible risk
 2 or 3 = low risk, change may be needed
 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
 8 to 10 = high risk, investigate and implement change
 11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A

	Neck		
	1	2	3
Legs	1	2	3
Trunk	1	2	3
Posture	1	2	3
Score	1	2	3

Table B

	Lower Arm	
	1	2
Wrist	1	2
Upper Arm	1	2
Score	1	2

Table C

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5	1	2	3	4	5	5	5	5	5	5	5	5
6	1	2	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
7	1	2	3	4	5	6	7	7	7	7	7	7
8	1	2	3	4	5	6	7	8	8	8	8	8
9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	9	9
10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10	10
11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11
12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Table C Score + **Activity Score** = **Final REBA Score**

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

 Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:

 Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:

 Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting handle and good power grip: good: +0
 Acceptable but not ideal hand held or coupling acceptable with another body part: fair: +1
 Hand held not acceptable but possible: poor: +2
 No handle, awkward, unsafe with any body part: unacceptable: +3

Step 12: Score B. Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Gambar 3.7 Penilaian Analisis Postur Kerja OWAS

5. Penentuan level risiko REBA

Usulan perbaikan postur tubuh ini dilakukan pada posisi yang nyaman dan aman. Level risiko yang dapat diketahui berdasarkan nilai REBA. Level risiko dan tindakan yang harus dilakukan dan nilai REBA yang diperoleh dapat ditentukan dengan level risiko yang terjadi, dapat dilihat pada **Tabel 3.11** dibawah ini:

Tabel 3.11 Level Risiko dan Tindakan

Level Aksi	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Bisa diabaikan	Tidak perlu
1	2-3	Rendah	Mungkin perlu
2	4-7	Sedang	Perlu
3	8-10	Tinggi	Perlu segera
4	11-15	Sangat tinggi	Perlu saat ini juga

3.4.8.2 Ovaku Working Posture Analysis Sistem (OWAS)

Pengolahan data menggunakan metode OWAS sebagai berikut:

1. Merekam atau pengambilan gambar sikap kerja

Merekam atau pengambilan gambar dilakukan pada saat pekerja melakukan aktivitas kerja pada proses pengemasan. Bertujuan untuk mengetahui kondisi kerja secara langsung yang kemudian dilakukan analisis dan pengukuran postur tubuh.

2. Menggunakan data OWAS (*Ovaku Working Analysis System*) *Worksheet* untuk mengukur postur tubuh dengan cara:

a) Mengklarifikasikan sikap bagian-bagian tubuh pekerja yang diamati untuk analisa dan evaluasi dari bagian punggung, lengan, kaki, dan berat beban.

Berikut merupakan klasifikasi sikap bagian tubuh:

1) Sikap Punggung

Tabel 3.12 Kode Sikap Punggung

Postur Tubuh	Kode
Lurus/ tegak	1
Membungkuk	2
Memutar atau miring ke samping	3
Membungkuk dan memutar atau membungkuk kedepan dan kesamping	4



Gambar 3.8 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung

2) Sikap Lengan

Tabel 3.13 Kode Sikap Lengan

Postur Tubuh	Kode
Kedua lengan berada dibawah	1
Satu lengan berada pada atau diatas bahu	2
Kedua lengan pada atau di atas bahu	3



Gambar 3.9 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan

3) Sikap Kaki

Tabel 3.14 Kode Sikap Kaki

Postur Tubuh	Kode
Duduk	1
Berdiri bertumpu pada kedua kaki lurus	2
Berdiri bertumpu pada satu kaki lurus	3
Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk	4
Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutu ditekuk	5
Berlutut pada satu atau kedua lutut	6
Berjalan	7



Gambar 3.10 Klasifikasi Sikap Kerja Pada Bagian Kaki

4) Berat Beban

Tabel 3.15 Kode Berat Beban

Postur Tubuh	Kode
Berat beban kurang dari 10 kg ($W \leq 10$ kg)	1
Berat beban 10-20 kg ($10 \text{ kg} < W \leq 20$ kg)	2
Berat beban lebih besar dari 20 kg ($W > 20$ kg)	3

3. Melakukan perhitungan dengan metode OWAS

Perhitungan metode OWAS dilakukan dengan memasukan nilai sikap punggung, sikap lengan, sikap kaki, dan berat beban yang telah ditentukan dalam penilaian analisis postur kerja OWAS atau dapat dilihat pada **Tabel 3.16**

Tabel 3.16 Penilaian Analisis Postur Kerja OWAS

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs Load
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

4. Penentuan skor pada postur pekerja dan penentuan level aksi

Level aksi OWAS didasarkan pada output dan penilaian analisis postur kerja OWAS yang terdapat pada **Tabel. 3.16** Level aksi OWAS terdiri dari 4 katagori berdasarkan tingkat kepentingan yang dibutuhkan untuk menerapkan pengukuran korektif dalam rangka mengurangi postur kerja yang berbahaya (Scott, 2009). Kategori sikap kerja OWAS dapat dilihat pada **Tabel 3.17**:

Tabel 3.17 Kategori level sikap kerja

Kategori	Penjelasan
1	Pada sikap ini tidak masalah pada sistem muskuloskeletal. Tidak perlu diperbaiki
2	Pada sikap ini sedikit berbahaya pada sistem muskuloskeletal. Perlu diperbaiki dimasa yang akan datang
3	Pada sikap ini berbahaya bagi sistem muskuloskeletal. Perlu diperbaiki segera mungkin
4	Pada sikap ini sangat berbahaya bagi sistem muskuloskeletal. Perlu perbaikan secara langsung atau saat ini

Kemudian melakukan penilaian indeks risiko cedera dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks} = [(ax1)+(bx2)+(cx3)+(dx4)] \times 100$$

Keterangan:

Huruf a,b,c, dan d merupakan tingkat observasi frekuensi (presentase pada masing-masing kategori 1,2,3, dan 4. Nilai indeks risiko dibagi menjadi beberapa antara kategori kecil lain dengan skor 100-175, kategori sedang skor 176-250, kategori tinggi skor 326-400. Semakin rendah nilai resiko maka kondisi semakin nyaman dan aman.

3.4.8.3 Penetapan Tingkat Risiko REBA dan OWAS

Penetapan risiko pada metode REBA dengan menganalisis kedalam dua kategori yaitu kategori A dan B. Kategori A terdiri dari tubuh, leher dan kaki, sedangkan kategori B terdiri dari lengan atas dan bawah serta pergelangan untuk gerakan ke kiri dan kanan. Masing-masing kategori memiliki skala penilaian postur tubuh lengkap dengan catatan tambahan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam desain perbaikan. Setelah penilaian postur tubuh, yang dilakukan kemudian adalah pemberian nilai pada beban atau tenaga yang digunakan serta faktor terkait dengan *coupling*. Nilai untuk masing-masing postur tubuh dapat diperoleh dari tabel penilaian yang telah ada. Nilai REBA diperoleh dengan melihat nilai dari kategori A dan B pada tabel C untuk memperoleh nilai C

yang kemudian dijumlahkan dengan nilai aktivitas. Sedangkan tingkatan risiko dari pekerjaan diperoleh dari tabel keputusan REBA, sehingga dapat diketahui level risiko yang terjadi antara lain bisa diabaikan, rendah, sedang tinggi dan sangat tinggi. Kemudian penetapan tingkat risiko pada metode OWAS dengan menganalisis sikap pekerja anatara lain sikap punggung, lengan, kaki dan berat beban yang kemudian membentuk kombinasi yang nantinya kombinasi itu di analisis menggunakan tabel OWAS sehingga dapat di ketahui kategori pekerja antara lain tidak perlu diperbaiki, perlu diperbaiki dimasa yang akan datang, perlu perbaikan segera mungkin dan perlu perbaikan secara langsung.

3.4.8.4 Pengukuran Antropometri

Pengukuran antropometri dilakukan untuk pekerja pada proses pengemasan secara manual. Pengambilan data dilakukan dengan mengukur ukuran tubuh pekerja. Langkah-langkah perhitungan antropometri sebagai berikut:

a. Menghitung rata-rata antropometri

Keterangan:

\bar{X} = Nilai rata-rata

X = Dimensi tubuh yang diukur

N = Jumlah responden

$$\bar{X} = \frac{\sum FX}{N}$$

b. Menghitung standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum f (xi - \bar{x})^2}}{N - 1}$$

σ = Standar deviasi

xi = Dimensi sudut yang diukur (cm)

N = Jumlah responden

\bar{X} = Nilai Rata-rata

c. Menghitung presentil dengan rumus

1. Persentil 5% dengan menggunakan rumus

$$P_5 = \bar{X} - (\sigma \times 1,645)$$

2. Persentil 50% dengan menggunakan rumus

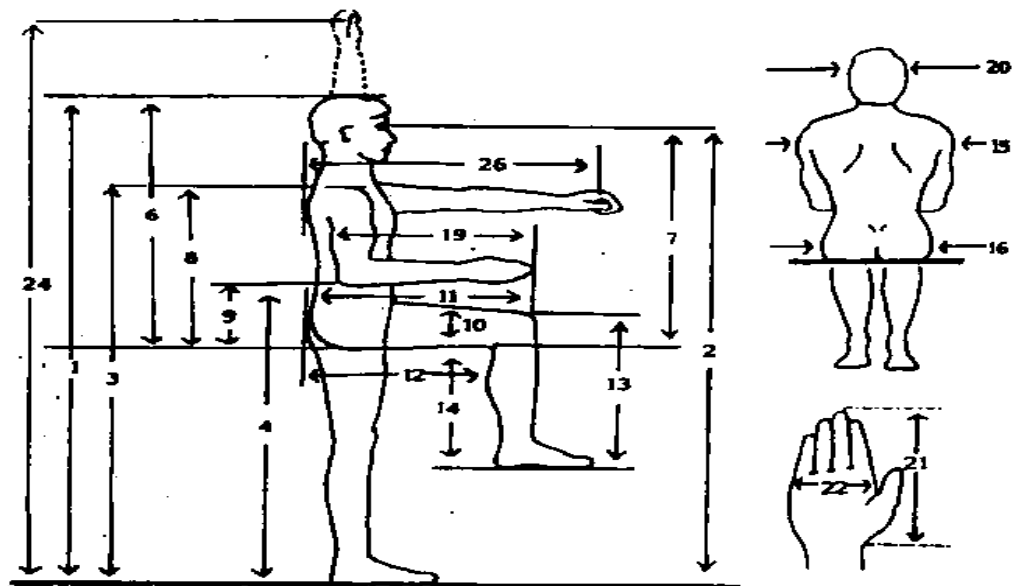
$$P_{50} = \bar{X}$$

3. Persentil 95% dengan menggunakan rumus

$$P_{95} = \bar{X} + (\sigma \times 1,645)$$

Dimana 5 persentil menunjukkan bahwa tubuh berukuran kecil 95 persentil tubuh berukuran besar. Dimisalkan bila persentil menunjukkan 95 dari suatu pengukuran tinggi maka hanya ada 5% dari tinggi badan yang keluar dari populasi. Perhitungan tersebut diperlukan data antropometri untuk dijadikan sebagai acuan dalam perancangan fasilitas kerja. Data antropometri yang dibutuhkan antara lain:

- Tinggi Polopteal (TPO) sebagai acuan untuk menentukan tinggi kursi pekerja ditunjukkan nomor 14
- Panjang polipteal (PPO) sebagai acuan menentukan panjang tempat duduk pekerja ditunjukkan nomor 12
- Lebar pinggul popliteal (LP) sebagai acuan untuk menentukan lebar tempat duduk pekerja ditunjukkan nomor 16
- Tinggi Bahu Duduk (TBD) sebagai acuan untuk menentukan sandaran lengan dan tinggi meja ditunjukkan nomor 8
- Lebar Bahu (LB) sebagai acuan untuk menentukan lebar sandaran punggung ditunjukkan nomor 15
- Tinggi Siku Berdiri (TSB) sebagai acuan untuk menentukan tinggi meja pada posisi berdiri ditunjukkan nomor 4
- Jangkauan Tangan ke Depan (JTD) sebagai acuan untuk menentukan panjang dan lebar meja ditunjukkan nomor 26



Gambar 3.11 Dimensi Antropometri yang Diukur

3.4.9 Perancangan Perbaikan Fasilitas Kerja

Perancangan perbaikan fasilitas kerja diterapkan berdasarkan usulan perbaikan postur kerja serta hasil dari analisa REBA dan OWAS yang memiliki nilai risiko yang paling tinggi. Postur kerja digunakan untuk merancang fasilitas atau alat yang digunakan dan data antropometri digunakan untuk input ukuran fasilitas kerja seperti ukuran tinggi meja dan tinggi kursi antropometri sehingga fasilitas kerja yang digunakan sesuai dengan kondisi postur kerja yang sebenarnya. Pembuatan perancangan fasilitas kerja pada penelitian ini menggunakan *software coreldraw*. Perancangan fasilitas kerja pada penelitian ini memperhatikan aspek ergonomis pekerja. Usulan perbaikan postur kerja didapatkan berupa gambar fasilitas yang ideal menurut kaidah ergonomis disertai keterangan sudut pada postur yang disarankan sehingga membuat pekerja merasa aman dan nyaman ketika bekerja.

3.4.10 Penyusunan Kesimpulan dan Saran

Analisa data yang telah dilakukan akan diperoleh kesimpulan berdasarkan latar belakang permasalahan dan tujuan penelitian yaitu untuk menganalisis tingkat risiko *musculoskeletal disorders* akibat postur kerja serta menentukan rancangan perbaikan postur kerja pada proses pengemasan. Berdasarkan kesimpulan, maka akan diuraikan saran lebih lanjut yang bermanfaat bagi UKM dan penelitian selanjutnya.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil UKM

UKM R Rovit merupakan Usaha Kecil dan Menengah milik Bapak Ruslan di jalan Trunojoyo nomor 22, Rejoso, Junrejo, kota Batu, Jawa Timur. UKM R Rovit berdiri sejak tahun 2004 oleh Bapak Ruslan dengan memproduksi berbagai jenis produk herbal seperti minuman sari buah apel, sari alang-alang, rosella. UKM memiliki jumlah tenaga kerja 6 orang dan 4 diantaranya pekerja pada stasiun pengemasan. UKM ini juga memproduksi produk herbal dalam bentuk serbuk maupun kering seperti rosella kering, jahe bubuk, kunyit putih bubuk, dan temulawak bubuk. Berdasarkan beberapa jenis produk minuman herbal yang diproduksi oleh UKM R Rovit minuman Sari Alang-alang merupakan produk unggulan dari UKM ini, hal ini dikarenakan UKM memilih segmen pasar yang berbeda, dimana kebanyakan UKM di kota Batu dominan memproduksi sari buah apel. Produk ini di pasarkan ke daerah Surabaya, Blitar, Tulung Anggung, dan sekita Malang.

Produksi sari alang-alang setiap harinya mencapai 500L-2000L dimana kapasitas produksi ditentukan dari jumlah pemesanan dari beberapa pelanggan. Minuman Sari alang-alang dikemas dalam *cup* dengan berat 120ml dan kemudian dikemas dalam kardus sebanyak 24 *cup* per kardus. Penjelasan mengenai proses produksis Sari Alang-alang sebagai berikut:

1. Pengeringan

Pengeringan adalah suatu proses menghilangkan sebagian air dari suatu bahan. Tujuan utama pengeringan adalah menurunkan aktivitas air sampai pada tingkat tertentu, sehingga aktivitas mikroorganisme dan reaksi kimia yang terjadi dapat ditekan seminimal mungkin sehingga bahan menjadi lebih awet (Purwaningsih, 2007). Pengeringan pada produk sari alang-alang dilakukan untuk meningkatkan masa simpan tanaman alang-alang. Proses pengeringan juga dipergunakan sebagai upaya *safety stock* apabila terjadi peningkatan permintaan dan meningkat bahwa bahan tidak akan secara langsung dapat diperoleh.

2. Penimbangan

Penimbangan dilakukan untuk memastikan proporsi bahan baku yang sesuai dengan perbandingan masing-masing bahan. Dalam sekali pembuatan

minuman sari alang-alang membutuhkan 3kg tanaman alang-alang. Perbandingan untuk bahan pendukung lainnya disesuaikan antara lain gula, madu dan air. Penimbangan dilakukan supaya diperoleh komposisi yang sesuai dengan baik dan konsisten. Kesalahan penimbangan dan pemberian salah satu unsur bahan yang diminta oleh bagian produksi akan mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan (Tisnowati dkk., 2008).

3. Pencucian

Pencucian dilakukan menggunakan air bersih dan apa bila diperlukan menggunakan sikat yang halus untuk melepaskan tanah atau kotoran yang melekat dan sulit dipisahkan bila dilakukan pencucian biasa. Pencucian dilakukan dengan perendaman dan air mengalir. Tanaman alang-alang dicuci hingga bersih untuk menghilangkan kotoran pada bahan. Pencucian bahan baku diharapkan mampu mengurangi kontaminasi produk sebelum proses berlangsung, pencucian dilakukan secara berulang dan air yang bersih sesuai dengan persyaratan air minum (Surahman dan Riyanti, 2014).

4. Perebusan

Proses perebusan bertujuan untuk mengekstrak atau mengambil kandungan sari dari tanaman alang-alang. Pemisahan pengekstrakan yang penting adalah perngekstrakan cecair berdasarkan kepada kesetimbangan zat terlarut (Sanagi, 2001). Proses perebusan dilakukan selama 2 jam, dengan suhu 120°C Proses perebusan ini dipastikan kandungan tanaman alang-alang terekstrak secara keseluruhan dengan indikasi perubahan warna pada air rebusan.

5. Penyaringan

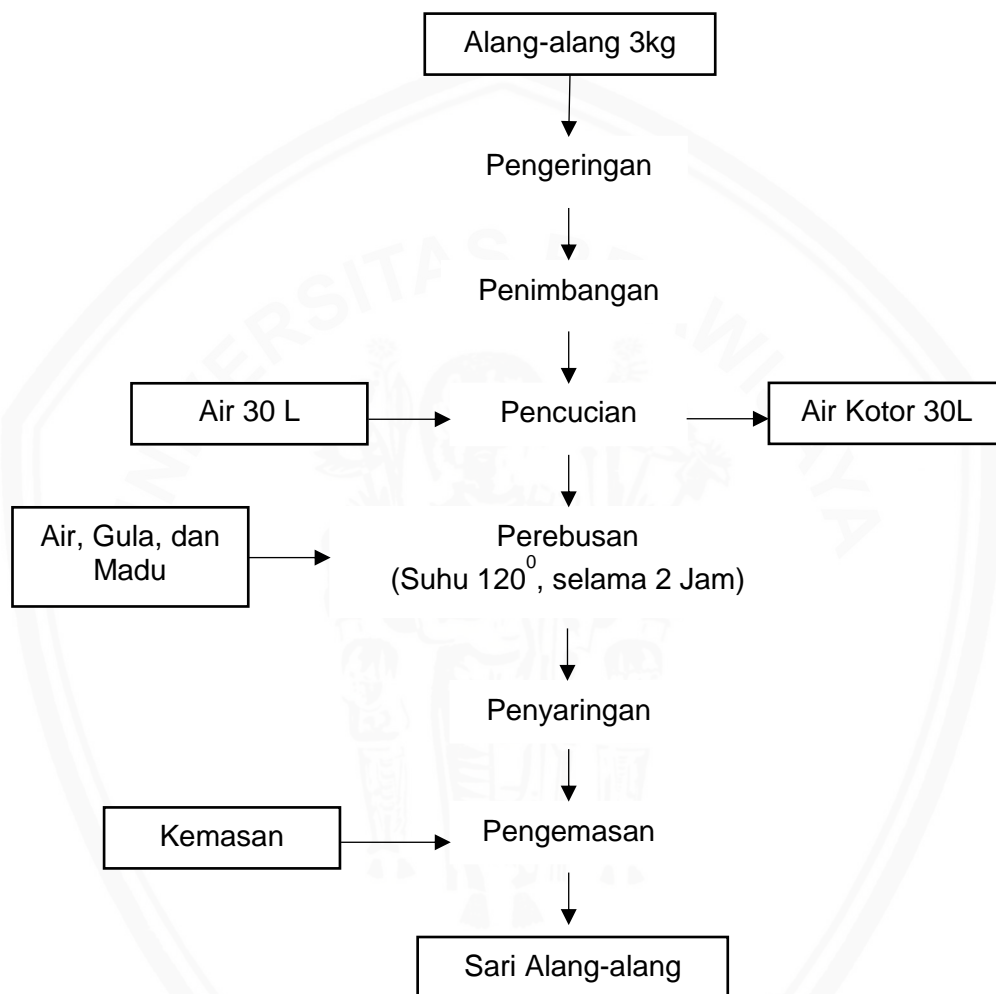
Menurut Listiani (2000), filtrasi atau penyaringan adalah teknik penyaringan yang digunakan untuk memisahkan campuran yang ukuran partikelnya yang berbeda-beda. Alat yang digunakan disebut penyaring. Proses penyaringan dilakukan saat proses penungan bahan kepada penampungan sebelum bahan dikemas menggunakan mesin *sealing* melalui pipa air yang akan dialirkan ke mesin *sealing*. Proses penyaringan menggunakan filter dari kain untuk menyaring adanya partikel yang berukuran besar.

6. Pengemasan

Menurut styamidjaja (2000), pengemasan atau pengepakan adalah upaya pemberian wadah pada produk supaya memudahkan dalam pengiriman produk kepada konsumen atau pasar dan pengiriman keluar negeri sebagai komoditi ekspor. Proses pengemasan dilakukan dengan menggunakan kemasan *cup* yang

memiliki berat 120ml/cup. Pengemasan *cup* dilakukan dengan mesin *sealing*, kemudian dilakukan pemotongan sisa *sealing* dan kemudian dimasukkan kedalam kardus yang berisi 24 *cup*/kardus.

Secara detail proses produksi sari alang-alang terdapat beberapa tahapan yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1**, sebagai berikut:



Gambar 4.1 Proses Produksi Sari Alang-alang

4.2 Profil Responden

Responden yang digunakan pada penelitian ini adalah pekerja yang bekerja pada proses pengemasan. Responden yang dipilih sejumlah 4 orang pekerja dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Maps* yang terdapat pada **Lampiran 2**. Data responden dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Profil Responden

No	Pekerja	Pekerjaan	Usia (tahun)	Tinggi Badan	Berat Badan	Jenis kelamin	Masa kerja	Rata-rata nilai NBM
1.	A	Cup Sealing	40	156 cm	40 kg	Perempuan	4 Tahun	1,89
2.	B	Cup Sealing	29	158 cm	55 kg	Perempuan	4 Bulan	1,57
3.	C	Pengemasan Kardus	45	153 cm	45 kg	Perempuan	3.5 Tahun	1,92
4.	D	Pengemasan Kardus	47	147 cm	48 kg	Perempuan	3 Tahun	2,07

Data profil responden pada stasiun kerja pengemasan memuat identitas seperti nama, pekerjaan, usia, jenis kelamin, masa kerja dan rata-rata NBM. Pekerja yang terdapat di UKM R Rovit memiliki masa kerja 3,5 tahun sampai 4 bulan. Menurut Susetyo dkk (2008), proses adaptasi terhadap lingkungan dan kondisi kerja dapat dilakukan oleh pekerja dengan masa kerja 1-7 tahun. Kemudian pekerja memiliki umur sekitar 29-47 tahun, dapat dilihat dari hasil rata-rata NBM pekerja yang berumur lebih dari 40 tahun menghasilkan nilai lebih dari 1,89. Menurut Jalajuwita dan Paskarini (2015), menyatakan bahwa pada umumnya keluhan otot skeletal mulai dirasakan pada usia kerja, yaitu 25–65 tahun. Hal tersebut terjadi karena pada umur setengah baya yang kekuatan dan ketahanan otot seseorang mulai menurun. Sikap kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan keluhan nyeri pada bagian punggung dan beberapa penyebab lainnya adalah beban kerja dan frekuensi kerja (Menurut Kusuma, 2014). Lingkungan kerja pada UKM Rovit khususnya proses pengemasan pada area sealing, pengemasan kardus dan pengisian tanki memiliki kondisi antara fasilitas satu dengan yang lain berdekatan sehingga gerakan dari pekerja sangat terbatas. Menurut Setyanto dkk (2011), lingkungan kerja merupakan bagian yang cukup penting dari sebuah perusahaan atau industri, karena lingkungan kerja yang tidak sesuai dengan kondisi dan kebutuhan tenaga kerja dapat menimbulkan terjadinya kecelakaan kerja, hal yang perlu diperhatikan antara lain ruang gerak, temperatur, pencahayaan dan kebisingan. Tingkat kelelahan pekerja juga di pengaruhi oleh intensitas pekerja dalam melakukan kegiatan, pada proses pengisian tanki memiliki gerakan yang berisiko tinggi tetapi dilakukan dengan intensitas rendah juga akan mempengaruhi ergonomis dari pekerja. Menurut Fathoni dkk (2009), jika postur kerja yang digunakan pekerja tidak ergonomis pekerja akan cepat lelah sehingga konsentrasi dan tingkat ketelitiannya menurun serta dapat menurunkan produktivitas. Terlihat pada hasil kuesioner bahwa pekerja yang memiliki umur lebih tua memiliki rata-rata nilai NBM yang lebih besar yaitu 2,07.

4.3 Analisis Gejala *Musculoskeletal Disorder* pada Pekerja

Analisis *Musculoskeletal Disorder* dengan memberikan kuisisioner *Nordic Body Map* yang telah dibagikan kepada pekerja yang bertujuan untuk mengetahui keluhan yang dirasakan oleh pekerja ketika melakukan pekerjaan. Kuisisioner *Nordic Body Map* memuat empat kategori yang dirasakan oleh tubuh. Kategori tersebut antara lain skor 1 Tidak Sakit (TS), skor 2 Agak Sakit (AS), skor 3 Sakit (S), skor 4 Sangat Sakit (SS). Hasil kuisisioner *Nordic Body Map* secara keseluruhan ditunjukkan pada **Lampiran 2** sedangkan rekapitulasi dapat dilihat pada **Tabel 4.2** sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil Kuisisioner *Nordic Body Map*

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan (%)			
		TS	AS	S	SS
0	Sakit/ kaku di Leher bagian atas	25	50	25	0
1	Sakit/ kaku di Leher bagian bawah	25	25	50	0
2	Sakit di Bahu kiri	50	50	0	0
3	Sakit Bahu kanan	0	25	75	0
4	Sakit pada Lengan atas kiri	25	25	50	0
5	Sakit di Punggung	25	0	0	75
6	Sakit pada Lengan atas kanan	25	25	50	0
7	Sakit pada Pinggang	25	0	0	75
8	Sakit pada bokong	0	0	50	50
9	Sakit pada Pantat	0	0	25	75
10	Sakit pada Siku Kiri	100	0	0	0
11	Sakit pada Siku kanan	100	0	0	0
12	Sakit pada Lengan bawah kiri	100	0	0	0
13	Sakit pada Lengan bawah kanan	100	0	0	0
14	Sakit pada Pergelangan tangan kiri	100	0	0	0
15	Sakit pada Pergelangan tangan kanan	100	0	0	0
16	Sakit pada Tangan kanan	50	50	0	0
17	Sakit pada Tangan kiri	50	50	0	0
18	Sakit pada Paha kanan	0	75	25	0
19	Sakit pada Paha kiri	0	75	25	0
20	Sakit pada Lutut kiri	100	0	0	0
21	Sakit pada Lutut kanan	75	0	25	0
22	Sakit pada Betis kiri	25	50	25	0
23	Sakit pada Betis kanan	50	50	0	0
24	Sakit pada Pergelangan kaki kiri	100	0	0	0
25	Sakit pada Pergelangan kaki kanan	100	0	0	0
26	Sakit pada Kaki kiri	0	100	0	0
27	Sakit pada Kaki kanan	0	100	0	0
Rata-rata		48,21	26,78	15,17	9,82

Dalam kuesioner *Nordic Body Map* ini memiliki dua kondisi yaitu kondisi tidak sakit 48,21% dan kondisi sakit dengan total kondisi sakit 51,79%, berikut merupakan penjelasannya:

- Keluhan agak sakit dengan nilai 26,78% memiliki keluhan terbesar pada bagian kaki kiri dan kanan karena pekerja dalam posisi duduk yang terlalu lama seperti terlalu menekuk.
- Keluhan sakit dengan nilai 15,17% memiliki keluhan terbesar pada bagian bahu kanan karena terlalu banyak kegiatan yang mengharuskan tangan kanan bekerja lebih ekstra seperti kegiatan kerja para proses pengepresan *cup*, pembersihan sisa *cup* dan memasukan produk kedalam kardus.
- Keluhan sangat sakit dengan nilai 9,82% memiliki keluhan terbesar pada bagian punggung, pinggang dan pantat karena terlalu lama duduk pada kursi dan kursi yang digunakan belum sesuai dengan tubuh pekerja.

Menurut Setiawan dkk (2012), posisi duduk yang tidak sempurna seperti memutar badan kesamping kiri dan kanan serta menerima beban statis secara berulang-ulang dalam waktu yang lama akan mengakibatkan rasa sakit pada sendi, ligament, dan tendon. Usia juga mempengaruhi rasa sakit karena pada pekerja yang memiliki usia 40 tahun lebih memiliki keluhan dengan rasa sangat sakit yang terbanyak yaitu pada 3 bagian tubuh antara lain punggung, pinggang, dan pantat. Menurut Jalajuwita dan Paskarini (2015), keluhan yang berada pada bagian otot skeletal atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Faktor penyebab terjadinya keluhan muskuloskeletal adalah peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang dan sikap kerja tidak alamiah (Istighfaniar dan Mulyono, 2016). Untuk mengoptimalkan kinerja dan meningkatkan kenyamanan pekerja maka hasil survey akan dianalisis lebih lanjut dengan analisis REBA dan OWAS.

4.4 Analisis Postur Kerja Menggunakan REBA dan OWAS

Beberapa aktivitas kerja dapat menimbulkan risiko besar sebagai penyebab keluhan muskuloskeletal, kelelahan fisik dan beban kerja. Akibat yang ditimbulkan dapat berasal dari posisi, postur kerja yang tidak baik dan pengulangan gerakan kerja (Handoko, 2009). Penelitian postur kerja bertujuan untuk mengetahui apakah postur kerja ketika melaksanakan pekerjaan sudah tergolong baik dan tidak berisiko bagi pekerja. Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu REBA (*Rapid Entire Body Assesment*) dan OWAS (*Ovaku Working*

Analysis System). Metode-metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis postur kerja pada bagian pengemasan UKM R Rovit. Selain itu kedua metode ini mampu mengevaluasi dan menganalisis seluruh pergerakan tubuh saat bekerja (Darmawan dan Hermawanti, 2004). Metode REBA dan OWAS juga sesuai dengan penelitian yang mengidentifikasi sikap kerja dinamis ketika para pekerja sedang melakukan pekerjaan (Astuti dan Suhardi, 2007). Berikut merupakan hasil analisis gambar postur kerja menggunakan metode REBA dan OWAS:

4.4.1 Pengisian Tanki

Pada proses pengemasan tahapan pengisian tanki memiliki elemen mengambil produk dan mengisi tanki. Berikut merupakan elemen kerja dari tahapan menaruh produk ke dalam tanki:

a. Mengambil Produk



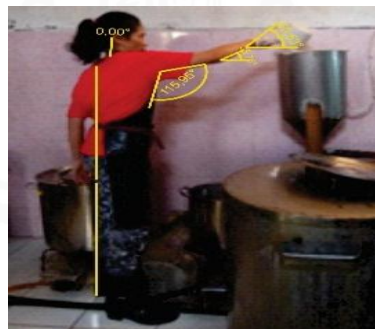
Gambar 4.2 Pekerja Mengambil Produk

Berdasarkan metode REBA pada saat mengambil produk dari panci produksi, pekerja dalam posisi membungkuk dan sedikit miring ke samping dengan sudut punggung atau batang tubuh sebesar $58,09^{\circ}$, posisi ini dikarenakan pekerja harus mengambil produk yang berada di bawah dan mengambil produk dengan wadah. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar 34° . Posisi lengan atas membentuk sudut $83,45^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $44,36^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut 20° . Berat tubuh tertopang oleh kaki yang keduanya menekuk dan membentuk sudut $26,08^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar $\frac{1}{2}$ kg dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat mengambil produk dari

panci adalah *fair*, karena posisi pekerja yang membungkuk dengan sudut yang terlalu besar serta hanya menggunakan satu tangan. Aktivitas mengambil produk dari panci produk dilakukan berulang-ulang karena kapasitas wadah tanki yang tidak terlalu banyak. Sehingga memiliki nilai skor 9 yang berarti berisiko tinggi dan perlu perbaikan saat ini juga. Menurut Rivai dkk (2014), sikap kerja membungkuk dan dilakukan secara berulang-ulang dapat menimbulkan rasa nyeri pada daerah lengan atas, leher, dan bahu. Keluhan yang paling sering dirasakan adalah pada daerah pinggang. Selain itu pekerja dengan posisi berdiri dan area yang basah dapat menyebabkan pekerja terjatuh.

Berdasarkan metode OWAS punggung pekerja saat melakukan pengambilan produk ke dalam tanki dengan posisi menunduk dengan posisi yang sedikit memutar ke kanan karena pekerja menggunakan satu tangan dan posisi panci yang berisi produk berada dibawah. Kedua pada lengan berada dibawah posisi bahu dengan tangan kiri tidak mengangkat beban dan tangan kanan mengambil produk dengan menggunakan wadah. Posisi pekerja berdiri dengan bertumpu oleh kedua kaki namun keduanya dalam posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar $\frac{1}{2}$ kg. Sehingga menghasilkan nilai kategori 4 dengan kombinasi 4114 yang berarti memiliki risiko sangat berbahaya dan perlu perbaikan saat ini. Proses pengambilan produk dengan posisi berdiri dan membungkuk menimbulkan rasa nyeri. Menurut Nurkertamanda dkk (2017), postur kerja membungkuk sangat berisiko menimbulkan potensi low back pain.

b. Mengisi Tanki



Gambar 4.3 Pekerja mengisi tanki

Berdasarkan metode REBA saat pekerja mengisi tanki untuk proses *sealing*, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena tanki yang berada diatas atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang

dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh juga sebesar 0° . Posisi lengan atas membentuk sudut $115,95^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $35,75^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $50,53^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi tegak yang membentuk sudut 0° . Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar $\frac{1}{2}$ kg dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat meletakan produk di tanki tergolong *fair* dikarenakan posisi pekerja yang membungkuk dengan sudut yang telalu besar serta hanya menggunakan satu tangan. Aktivitas pengisian tanki dilakukan berulang-ulang karena kapasitas wadah tanki yang tidak terlalu banyak, sehingga memiliki nilai skor 9 yang berarti berisiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan saat ini.

Metode OWAS pekerja memiliki posisi yang tegak, punggung pekerja saat melakukan pengisian tanki dalam posisi tegak tetapi pada batang tubuh sedikit memutar ke kiri karena hanya satu tangan yang mengisi tanki dan posisi tangan diatas bahu pekerja. Pada lengan kanan berada diatas bahu dan lengan kiri berada dibawah bahu. Posisi pekerja berdiri bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi lurus atau tegak. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar $\frac{1}{2}$ kg. Sehingga menghasilkan nilai kategori 4 dengan kombinasi 4114 yang berarti memiliki risiko sangat berbahaya dan perlu perbaikan sekarang. Menurut Sukania dkk (2013), bekerja dalam posisi berdiri dapat menyebabkan kaki sakit, pembengkakan pada kaki, varises, kelelahan otot, nyeri pada pinggang serta kekakuan pada leher dan bahu.

4.4.2 Memasukan *Cup* pada Mesin *Sealing*

Pada proses pengemasan tahapan memasukan *cup* pada mesin *sealing* memiliki elemen mengambil *cup* dan meletakan *cup*. Berikut merupakan elemen kerja dari memasukan *cup* pada mesin *sealing*:

a. Mengambil *cup*

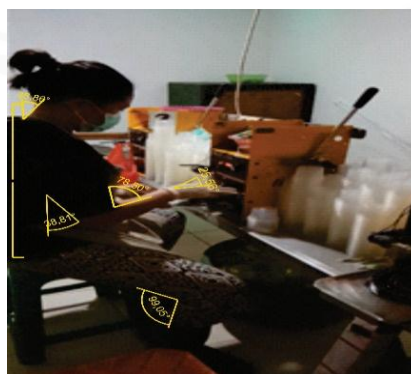


Gambar 4.4 Pekerja Mengambil *Cup*

Berdasarkan metode REBA saat pekerja mengambil *cup* pada meja mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $45,76^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $24,32^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $92,88^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $28,12^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $59,06^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat mengambil *cup* pada meja mesin tergolong *good* dikarenakan pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Aktivitas mengambil *cup* pada meja mesin dilakukan berulang-ulang. Menurut Mukaromah dkk (2017), gerakan berulang sebagai faktor risiko MSDs apabila seseorang melakukan gerakan berulang >2 kali/menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung dan kaki.

Kemudian pada metode OWAS pekerja memiliki posisi yang tegak pada batang tubuh, punggung pekerja saat melakukan pengambilan *cup* pada samping kanan dan kiri mesin *sealing* dengan posisi tegak tetapi pada bagian leher sedikit merunduk. Kemudian lengan dengan posisi dibawah bahu karena *cup* berada diatas meja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Purnama dkk (2015), sikap kerja duduk statis dalam jangka waktu yang lama dan terus menerus dapat menyebabkan keluhan nyeri punggung bagian bawah.

b. Meletakan *cup*



Gambar 4.5 Pekerja Meletakan *Cup*

Berdasarkan metode REBA saat pekerja meletakkan *cup* ke dalam mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $38,86^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $38,81^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $78,50^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $25,56^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $59,06^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat meletakkan *cup* ke dalam mesin tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas meletakkan *cup* ke dalam mesin dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Menurut Natosba dan Jaji (2016), *low back pain* berkaitan dengan seringnya duduk statis yang lama, menarik, menjangkau, membengkokkan badan, membungkuk, duduk atau berdiri lama atau postur tubuh lain yang tidak natural.

Pada metode OWAS pekerja pada posisi yang tegak, punggung pekerja saat melakukan pengambilan *cup* pada samping kanan dan kiri mesin *sealing* dengan posisi tegak. Kemudian lengan dengan posisi dibawah bahu karena *cup* berada pada meja, tangan kanan membawa *cup* lalu meletakkan pada mesin *sealing*. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Setelah mendefinisikan masing-masing parameter pengukuran analisis postur kerja. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Andreani dan Paskarini (2013), duduk dalam waktu yang lama akan menimbulkan kejenuhan subjektif pada otot rangka seperti keluhan otot leher, bahu, punggung, tangan, pinggang, kaki dan bagian tubuh lainnya.

4.4.3 Pengisian Produk pada *Cup*

Pada proses pengemasan tahapan pengisian produk pada *cup* memiliki elemen membuka katub dan menutup katub. Berikut merupakan elemen kerjanya:

a. Membuka Katub



Gambar 4.6 Pekerja Membuka Katub

Berdasarkan metode REBA pada saat membuka katub pada mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $30,47^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $32,39^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $53,97^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $29,74^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $84,45^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* membuka katub pada mesin tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas membuka katub pada mesin dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan.. Menurut Mufti dkk (2013), pekerja yang duduk dengan waktu yang lama, karena dapat menyebabkan turunya produktivitas dan kenyamanan pekerja.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan pemutaran atau membuka katub mesin *sealing* dengan menggunakan tangan kanan dengan menunggu sampai *cup* penuh sedangkan tangan kiri tidak melakukan kegiatan. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena mesin tepat berada didepan pekerja dan tidak berukuran tinggi, lengan atas dalam posisi tidak mengangkat ke atas dan lengan bawah yang sedikit mengangkat karena melakukan kegiatan menutup *cup*. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu hanya menutup katub. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Siswiyanti (2013), sikap kerja yang statis dalam jangka waktu yang lama lebih cepat menimbulkan keluhan pada sistem muskuloskeletal.

a. Menutup Katub



Gambar 4.7 Pekerja Menutup Katub

Berdasarkan metode REBA menunjukan pada saat pekerja menutup katub pada mesin pada dasarnya pergerakannya sama dengan membuka katub, seorang pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , posisi ini dikarenakan mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $38,75^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $39,12^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $52,54^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $77,44^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $73,17^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat menutup katub pada mesin pada yaitu *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Aktivitas menutup katub pada mesin dilakukan berulang-ulang. Menurut Mutiah dkk (2013), gerakan berulang dalam durasi lama membuat otot berkontraksi secara terus menerus dan dapat menimbulkan stress atau tekanan pada bagian tubuh tersebut dan akhirnya terjadi pembengkakan pada sendi.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan pemutaran pada mesin atau menutup katub mesin *sealing* dengan menggunakan tangan kanan dengan menunggu sampai *cup* penuh sedangkan tangan kiri tidak melakukan kegiatan. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena mesin tepat berada didepan pekerja dan tidak berukuran tinggi, lengan atas dalam posisi tidak mengangkat ke atas dan lengan bawah yang sedikit mengangkat karena melakukan kegiatan menutup *cup*. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja

tergolong rendah yaitu sekitar hanya menutup katub. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Anies (2005), sikap kerja duduk dalam waktu lama tanpa adanya penyesuaian bisa menyebabkan melembeknya otot perut, melengkungnya tulang belakang dan gangguan pada organ pernafasan dan pencernaan.

4.4.4 Sealing pada cup

Pada proses pengemasan tahapan *sealing* pada *cup* memiliki elemen kerja menaruh plastik, mengepres dengan mesin dan membuka mesin pengepresan. Berikut merupakan elemen kerjanya:

a. Menaruh Plastik Penutup Cup



Gambar 4.8 Pekerja Menaruh Plastik Penutup Cup

Berdasarkan metode REBA pada saat menaruh plastik penutup *cup* pada mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $42,51^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $28,61^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $54,84^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $38,43^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $93,54^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat menaruh plastik penutup *cup* pada mesin tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas menaruh plastik penutup *cup* pada mesin dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Menurut Mutiah dkk (2013), gerakan berulang dalam durasi lama membuat otot berkontraksi secara terus menerus dan dapat menimbulkan

stress atau tekanan pada bagian tubuh tersebut dan akhirnya terjadi pembengkakan pada sendi.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan penutupan pada *cup* yang sudah diisi dengan menggunakan plastik penutup yang sudah disiapkan, penutupan *cup* dengan plastik menggunakan kedua tangan untuk menaruhnya supaya tepat. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena mesin tepat berada didepan pekerja dan tidak berukuran tinggi, lengan atas dalam posisi tidak mengangkat ke atas dan lengan bawah yang sedikit mengangkat karena melakukan kegiatan menutup *cup* dengan plastik. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 1 gram. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Siswiyanti (2013), sikap kerja yang statis dalam jangka waktu yang lama lebih cepat menimbulkan keluhan pada sistem muskuloskeletal.

b. Mengepres dengan Mesin



Gambar 4.9 Pekerja Mengepres dengan Mesin

Berdasarkan metode REBA pada saat mengepres dengan mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $50,19^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $48,12^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $56,31^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $28,05^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $118,21^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat mengepres dengan mesin yaitu

fair karena cara memegang ganggang pada mesin kurang ideal. Aktivitas mengepres dengan mesin dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Menurut Natosba dan Jaji (2016), *low back pain* berkaitan dengan seringnya duduk statis yang lama, menarik, menjangkau, membengkokkan badan, membungkuk, duduk atau berdiri lama atau postur tubuh lain yang tidak natural.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan pengepresan dengan menggunakan mesin dengan cara tangan kanan menekan dengan menggunakan pegangan pada mesin tetapi tangan kiri tidak melakukan kegiatan. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena mesin tepat berada didepan pekerja dan tidak berukuran tinggi, tangan kanan bagian lengan atas dalam posisi tidak mengangkat ke atas dan lengan bawah menekan menggunakan mesin. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong sedang karena melakukan penekanan dengan menggunakan satu tangan. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Anies (2005), sikap kerja duduk dalam waktu lama tanpa adanya penyesuaian bisa menyebabkan melembeknya otot perut, melengkungnya tulang belakang dan gangguan pada organ pernafasan dan pencernaan.

c. Membuka Mesin Pengepresan



Gambar 4.10 Pekerja Membuka Mesin Pengepres

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja membuka mesin pengepres, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $49,76^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $88,57^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $120,80^{\circ}$. Pergelangan

tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $40,06^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $104,44^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 5 gram dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat membuka mesin pengepres tergolong *fair* karena cara memegang ganggang pada mesin kurang ideal. Aktivitas membuka mesin pengepres dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 2 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan perbaikan. Menurut Mukaromah dkk (2017), gerakan berulang sebagai faktor risiko MSDs apabila seseorang melakukan gerakan berulang >2 kali/menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung dan kaki.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja membuka mesin pengepres dengan menggunakan dengan cara tangan kanan menarik keatas dengan menggunakan pegangan pada mesin dan tangan kiri memegang *cup*. Tangan kanan bagian lengan atas sedikit mengangkat ke atas karena melakukan gerakan mengangkat ke atas dan lengan bawah dengan posisi diatas bahu karena melakukan gerakan menarik ke atas dengan menggunakan pegangan pada mesin. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong sedang karena melakukan gerakan mengangkat dan tangan kanan diatas bahu. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Nurjanah (2012), posisi bagian tubuh yang bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat, dan sabagainya dapat menyebabkan keluhan otot skeletal.

4.4.5. Menaruh *Cup* ke Wadah

Pada proses pengemasan tahapan menaruh *cup* ke wadah elemen kerja mengambil *cup* dan meletakan *cup*. Berikut merupakan elemen kerjanya:

a. Mengambil *Cup*



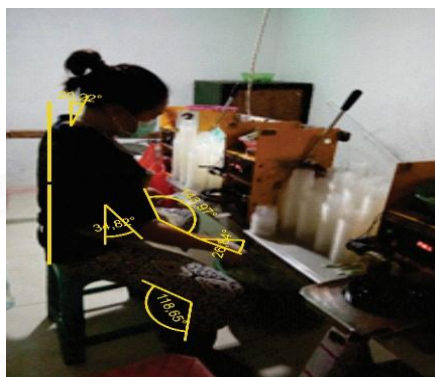
Gambar 4.11 Pekerja Mengambil *Cup*

Berdasarkan metode REBA pada saat mengambil *cup* pada mesin, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $13,58^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $22,48^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah 90° . Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $52,45^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $85,42^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat mengambil *cup* pada mesin tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Aktivitas mengambil *cup* pada mesin dilakukan berulang-ulang. Menurut Indriastuti (2012), gerakan yang berulang-ulang secara terus-menerus setiap beberapa detik dalam jangka waktu yang lama (8 jam kerja) akan mendorong ketegangan otot. dampak dari gerakan berulang akan meningkat risiko muskuloskeletal.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan pengambilan *cup* pada mesin yang menggunakan tangan kanan, sedangkan tangan kiri tidak melakukan kegiatan. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena mesin tepat berada didepan pekerja dan tidak berukuran tinggi, lengan atas dalam posisi tidak mengangkat ke atas dan lengan bawah yang sedikit mengangkat karena melakukan kegiatan menutup *cup*. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai

kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Restuputri dan Dewi (2018), menyatakan bahwa sikap kerja membungkuk adalah sikap kerja yang tidak nyaman karena tidak menjaga kestabilan tubuh dan dilakukan secara berulang-ulang, dalam periode yang cukup lama pekerja akan mengalami nyeri pada punggung bagian bawah.

b. Meletakan *Cup*



Gambar 4.12 Pekerja Meletakan *Cup* Ke Bawah

Berdasarkan metode REBA ada saat meletakan *cup* kebawa pada suatu wadah, pekerja dalam posisi tegak sehingga sudut batang tubuh sebesar 0° , karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $20,22^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $34,82^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $143,97^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $26,84^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $11,65^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat meletakan *cup* kebawa pada suatu wadah tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas meletakan *cup* kebawa pada suatu wadah dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 1 dengan risiko bisa diabaikan dan tidak perlu dilakukan perbaikan. Menurut Mukaromah dkk (2017), gerakan berulang sebagai faktor risiko MSDs apabila seseorang melakukan gerakan berulang >2 kali/menit untuk anggota tubuh seperti bahu, leher, punggung dan kaki.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak, pekerja melakukan peletakan *cup* yang sudah berisi produk ke dalam wadah penampung menggunakan tangan kanan, sedangkan tangan kiri tidak melakukan kegiatan. Lengan dengan posisi dibawah bahu karena wadah terdapat dibawah meja mesin.

Lengan atas dan bawah dalam posisi tidak mengangkat ke atas. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 1 dengan kombinasi 1111 yang berarti memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu perbaikan. Menurut Andreani dan Paskarini (2013), duduk dalam waktu yang lama akan menimbulkan kejenuhan subjektif pada otot rangka seperti keluhan otot leher, bahu, punggung, tangan, pinggang, kaki dan bagian tubuh lainnya.

4.4.6 Pembersihan Sisa *Cup*

Pada proses pengemasan tahapan pemberisihan sisa *cup* memiliki elemen kerja mengambil *cup*, memotong sisa *cup*, dan meletakan *cup* Berikut merupakan elemen kerjanya:

a. Mengambil *cup*



Gambar 4.13 Pekerja Mengambil *Cup*

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja mengambil *cup* pada suatu wadah, pekerja dalam posisi sedikit menunduk sehingga sudut batang tubuh sebesar $44,50^{\circ}$, karena mesin berada didepan atau sejajar dengan dada pekerja. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $41,42^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $53,62^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $87,01^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $62,08^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $41,81^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat mengambil *cup* pada suatu wadah tergolong *good* dikarenakan pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas mengambil *cup* pada suatu wadah dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 3 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan

perbaikan. Menurut Nurkertamanda dkk (2017), postur kerja membungkuk sangat berisiko menimbulkan potensi *low back pain*.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit menunduk, pekerja melakukan pengambilan *cup* yang berada pada wadah lalu diambil menggunakan tangan kanan. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena produk berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Kristanto dan Manopo (2010), posisi duduk yang membungkuk dapat menyebabkan kelelahan dalam bekerja baik dalam posisi duduk atau meningkatkan risiko terjadinya cedera.

b. Memotong Sisa *Cup*



Gambar 4.14 Pekerja Memotong Sisa *Cup*

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja membersihkan sisa *cup*, pekerja dalam posisi sedikit menunduk sehingga sudut batang tubuh sebesar $32,08^{\circ}$. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $40,48^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $24,72^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $84,61^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $33,91^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $29,83^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat membersihkan sisa *cup* tergolong *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas membersihkan sisa *cup* dilakukan berulang-ulang. Sehingga

memiliki skor 3 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan perbaikan. Menurut Natosba dan Jaji (2016), Sikap kerja atau kondisi kerja yang tidak ergonomis seperti membungkuk dan duduk terlalu lama duduk pada akhirnya dapat menimbulkan keluhan-keluhan seperti gangguan pada sistem muskuloskeletal.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit merunduk, pekerja melakukan pembersihan *cup* dengan menggunakan pisau. Tangan kanan memegang pisau yang bertugas untuk membersihkan dan tangan kiri memegang *cup* yang akan dibersihkan. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena produk berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Purnama (2015), tidak semua postur kerja duduk aman untuk dilakukan, duduk statis dalam jangka waktu lebih dari 1,5 jam berisiko terjadi nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada pekerja.

c. Meletakan *Cup*



Gambar 4.15 Pekerja Meletakan *Cup*

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja meletakan *cup*, pekerja dalam posisi sedikit menunduk sehingga sudut batang tubuh sebesar $38,34^{\circ}$. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $29,36^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $41,63^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $82,49^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $41,25^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $27,90^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat meletakan

cup yaitu *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas meletakkan *cup* dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 3 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan perbaikan. Menurut Nurkertamanda dkk (2017), Salah satu potensi terjadi *low back pain* adalah seringnya postur tubuh dalam posisi tidak netral membungkuk ke depan.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit menunduk, pekerja melakukan peletakan *cup* kedalam wadah dengan menggunakan tangan kiri. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena produk berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Lestari dan Yuantari (2013), posisi duduk dalam waktu yang relatif lama menyebabkan ketegangan punggung dan yeri pinggang.

4.4.7 Pengemasan Kardus

Pada proses pengemasan tahapan pengemasan kardus memiliki elemen kerja membuka kardus, memasukan produk dalam kardus, dan menutup kardus. Berikut merupakan elemen kerjanya:

a. Membuka Kardus



Gambar 4.16 Pekerja Membuka Kardus

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja membuka kardus, pekerja dalam posisi sedikit membungkuk sehingga sudut batang tubuh sebesar $30,26^{\circ}$. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $48,86^{\circ}$. Posisi

lengan atas membentuk sudut $42,89^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $126,55^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $23,69^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $34,65^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat membuka kardus yaitu *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas membuka kardus dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 3 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan perbaikan. Menurut Indriastuti (2012), gerakan yang berulang-ulang secara terus-menerus setiap beberapa detik dalam jangka waktu yang lama (8 jam kerja) akan mendorong ketegangan otot dampak dari gerakan berulang akan meningkat risiko muskuloskeletal.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit menunduk, pekerja melakukan kegiatan membuka kardus dengan kedua tangan. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena kardus berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Setiawan dkk (2012), posisi duduk yang tidak sempurna seperti memutar badan kesamping kiri dan kanan serta menerima beban statis secara berulang-ulang dalam waktu yang lama akan mengakibatkan rasa sakit pada sendi, ligament, dan tendon.

b. Memasukan Produk dalam Kardus



Gambar 4.17 Pekerja Meletakkan Produk Dalam Kardus

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja meletakan produk ke dalam kardus, pekerja dalam posisi sedikit membungkuk dengan sudut batang tubuh sebesar $60,03^{\circ}$. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $34,39^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $41,99^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $169,38^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $27,39^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $60,03^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat meletakan produk ke dalam kardus yaitu *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas meletakan produk ke dalam kardus dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 4 dengan risiko sedang dan perlu dilakukan perbaikan. Menurut Nurkertamanda dkk (2017), postur kerja membungkuk sangat berisiko menimbulkan potensi low back pain.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit menunduk, pekerja melakukan kegiatan penaruhan produk ke dalam kardus menggunakan tangan kanan dan tangan kiri memegang kardus. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena kardus berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Menurut Abdillah (2013), salah satu sikap kerja yang tidak nyaman untuk diterapkan dalam pekerjaan adalah membungkuk.

c. Menutup Kardus



Gambar 4.18 Pekerja Menutup Kardus

Berdasarkan metode REBA pada saat pekerja menutup kardus, pekerja dalam posisi sedikit membungkuk dengan sudut batang tubuh sebesar $54,40^{\circ}$. Sudut yang dibentuk oleh leher terhadap batang tubuh sebesar $48,90^{\circ}$. Posisi lengan atas membentuk sudut $29,29^{\circ}$ dengan posisi lengan bawah $127,50^{\circ}$. Pergelangan tangan dengan pada posisi flaksibel dengan sudut $29,92^{\circ}$. Berat tubuh tertopang oleh kedua kaki dengan posisi menekuk yang membentuk sudut $20,96^{\circ}$. Selanjutnya berat beban pekerja saat mengambil produk dengan wadah sekitar 120 ml dengan menggunakan satu tangan. *Coupling* pada saat menutup kardus yaitu *good* karena pengangan yang pas dan tidak terlalu kuat. Aktivitas menutup kardus dilakukan berulang-ulang. Sehingga memiliki skor 3 dengan risiko rendah dan mungkin perlu dilakukan perbaikan. Menurut Indriastuti (2012), gerakan yang berulang-ulang dan terus-menerus setiap beberapa detik dalam jangka waktu yang lama (8 jam kerja) akan mendorong ketegangan otot. dampak dari gerakan berulang akan meningkat risiko muskuloskeletal.

Pada metode OWAS punggung pekerja pada posisi yang tegak tetapi pada bagian leher sedikit menunduk, pekerja melakukan kegiatan penutupan kardus menggunakan kedua tangan. Lengan bawah dan atas berada di bawah bahu karena kardus berada di depan pekerja. Posisi pekerja duduk bertumpu oleh kedua kaki dengan posisi menekuk. Beban kerja yang dialami oleh pekerja tergolong rendah yaitu sekitar 120 ml. Sehingga menghasilkan nilai kategori 2 dengan kombinasi 2111 yang berarti memiliki risiko sedikit berbahaya dan perlu perbaikan dimasa mendatang. Pekerja yang menggunakan dingklik atau kursi kecil sebagai alas duduk dapat mengubah posisi kerja menjadi membungkuk sehingga berisiko mengalami gangguan *musculoskeletal* (Sumardiyono dan Ada, 2014).

4.5 Hasil Analisis Menggunakan Metode REBA

Metode REBA mengidentifikasi sudut-sudut yang di bentuk oleh postur tubuh serta berat beban, *coupling*, dan aktivitas saat bekerja (Sutrio dan Firdaus, 2011). Kemudian dilakukan analisis menggunakan tabel REBA yang nanti akan menghasilkan kategori risiko dari gerakan pekerja. Berikut merupakan tabel dari analisis postur kerja menggunakan metode REBA:

Tabel 4.3 Hasil Analisis Metode REBA

No	Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA		
			Skor	Risiko	Perbaikan
1	Pengisian Tanki	Mengambil produk	9	Tinggi	Perlu saat ini
		Mengisi Tanki	9	Tinggi	Perlu saat ini
2	Masukan <i>cup</i> pada mesin	Mengambil <i>cup</i>	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
		Meletakkan <i>cup</i>	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
3	Pengisian produk pada <i>cup</i>	Membuka katub	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
		Menutup katub	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
4	Sealing pada <i>cup</i>	Menaruh plastik penutup <i>cup</i>	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
		Mengepres dengan mesin	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
		Membuka mesin pengepresan	2	Rendah	Mungkin Perlu
		Mengambil <i>cup</i>	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
5	Maruh <i>cup</i> ke wadah	Meletakkan <i>cup</i>	1	Bisa Diabaikan	Tidak Perlu
		Mengambil <i>cup</i>	3	Rendah	Mungkin Perlu
6	Pembersihan sisa <i>cup</i>	Memotong sisa <i>cup</i>	3	Rendah	Mungkin Perlu
		Meletakkan <i>cup</i>	3	Rendah	Mungkin perlu
		Membuka Kardus	3	Rendah	Mungkin Perlu
7	Pengemasan Kardus	Memasukan produk dalam kardus	4	Sedang	Perlu
		Menutup Kardus	3	Rendah	Mungkin Perlu

Hasil analisis dari metode REBA menghasilkan skor 1,2,3, dan 9. Menurut Handro dkk (2016), metode REBA mengkategorikan tingkat risiko berdasarkan nilai REBA yang diperoleh: skor 1 (risiko dapat diabaikan dan tidak perlu perbaiki), skor 2-3 (risiko rendah dan mungkin diperlukan perbaikan), skor 4-7 (risiko sedang dan perlu perbaikan), skor 8-10 (risiko tinggi dan perluperbaikan segera), skor 11-15 (risiko sangat tinggi dan perlu perbaikan saat ini juga. Pada skor lebih dari 1 harus diperbaiki karena memiliki risiko bagi pekerja.

4.6 Hasil Analisis Menggunakan Metode OWAS

Metode OWAS digunakan untuk mengidentifikasi sikap atau postur kerja ke dalam empat level sikap kerja, penilaian pada metode OWAS didasarkan pada hasil pengambilan gambar sikap kerja saat melakukan aktivitas kerja. Analisis pada tabel OWAS dilakuka pada tubuh bagian lengan, punggung, kaki dan berat beban (Anggraini dan Pratama, 2012). Hasil mtode OWAS dapat dilihat pada **Tabel 4.4:**

Tabel 4.4 Hasil Analisis Metode OWAS

No	Tahapan Kerja	Elemen Kerja	OWAS		
			Kategori	Risiko	Perbaikan
1	Pengisian Tanki	Mengambil produk	4	Sangat berbahaya	Perlu saat ini
		Mengisi Tanki	4	Sangat berbahaya	Perlu saat ini
2	Masukan <i>cup</i> pada mesin <i>sealing</i>	Mengambil <i>cup</i>	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
		Meletakan <i>cup</i>	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
3	Pengisian produk pada <i>cup</i>	Membuka katub	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
		Menutup katub	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
4	<i>Sealing</i> pada <i>cup</i>	Menaruh plastik penutup <i>cup</i>	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
		Mengepres dengan mesin	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
		Membuka mesin pengepresan	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
5	Maruh <i>cup</i> ke wadah	Mengambil <i>cup</i>	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
		Meletakan <i>cup</i>	1	Tidak masalah	Tidak Perlu
6	Pembersihan sisa <i>cup</i>	Mengambil <i>cup</i>	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
		Memotong sisa <i>cup</i>	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
		Meletakan <i>cup</i>	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
7	Pengemasan Kardus	Membuka Kardus	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
		Memasukan produk dalam kardus	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang
		Menutup Kardus	2	Sedikit berbahaya	Perlu dimasa mendatang

Pada hasil analisis metode OWAS terdapat nilai risiko antara lain 1,2, dan 4. Memiliki nilai risiko 1 berarti pada sikap atau postur kerja pada sistem muskuloskeletal apabila dilakukan oleh pekerja dan tidak perlu diperbaiki dalam hal ini gerakan pekerja tidak mempengaruhi risiko muskuloskeletal (Mulyati dkk, 2017). Risiko kerja bernilai 2 berarti memiliki sedikit berbahaya pada sistem muskuloskeletal apabila dilakukan oleh pekerja dan perlu diperbaiki dimasa yang akan datang yang berarti gerakan yang dilakukan akan berdampak terhadap pekerja apabila dilakukan dengan jangka waktu yang panjang (Astuti dan Suhardi, 2017). Kemudian nilai risiko 4 yaitu sikap kerja sangat berbahaya bagi pekerja pada sistem muskuloskeletal dan perlu diperbaiki saat ini karena gerakan pekerja sangat berbahaya yang menyebabkan pekerja mengalami kecelakaan saat bekerja (Mukaromah dkk, 2017). Metode OWAS memiliki penilaian indeks risiko yang

dalam setiap tahapan kerja memiliki nilai 7,14 yang kemudian di kalikan dengan frekuensi dari setiap kategori yang menghasilkan nilai indeks risiko. Berikut merupakan perhitungan dari indeks risiko metode OWAS:

Tabel 4.5 Indeks Risiko

kategori 1			kategori 2			kategori 3			kategori 4		
Postur	freq	%	postur	Freq	%	postur	Freq	%	postur	freq	%
1111	8	57,12	2111	7	49,98	-	-	-	4141	2	14,28

$$\text{Indeks Risiko} = [(ax1)+(bx2)+(cx3)+(dx4)]$$

$$= [(57,12 \times 1) + (49,98 \times 2) + (0 \times 3) + (14,28 \times 4)]$$

$$= [(57,12) + (99,96) + (0) + (57,12)]$$

$$= 214,2$$

Perhitungan indeks risiko dilakukan untuk mengetahui seberapa besar risiko yang terjadi pada pekerja (Astuti dan Suhardi, 2017). Indeks risiko yang dihasilkan dari perhitungan diatas sebesar 214,2. Menurut Susihono dan Prasetyo (2012), jika nilai indeks risiko sebesar 176-250 termasuk dalam kategori sedang. Kategori sedang merupakan kategori yang memiliki tingkat kenyamanan dan keamanan pekerja kurang baik. Menurut Kurnianto dan Mulyono (2014), semakin rendah nilai resikonya maka kondisi pekerja semakin nyaman dan aman.

4.7 Perbandingan Hasil Metode REBA dan OWAS

Metode REBA dan OWAS merupakan metode yang digunakan untuk menganalisis postur kerja pada saat melaksanakan pekerjaan. Metode ini mampu mendefinisi pergerakan seluruh bagian tubuh pekerja dan dapat memberi perbaikan pergerakan tubuh secara keseluruhan sehingga dapat memberi perbaikan pergerakan tubuh secara keseluruhan sehingga dapat memberi rasa nyaman dan aman pada saat melakukan aktivitas kerja (Ardiani, 2017). Metode REBA menganalisis postur kerja secara rinci karena mengidentifikasi sudut yang dibentuk oleh pekerja. Kemudian pada metode OWAS memiliki langkah-langkah yang lebih sederhana, namun tidak menganalisis postur secara lebih detail mengenai faktor sudut yang dibentuk oleh pekerja (Susihono dan Prasetyo, 2012).

Hasil analisis postur kerja menggunakan metode REBA dan OWAS menghasilkan hasil yang relatif sama. Menurut Kee and Karwowski (2007) metode REBA merupakan salah satu pengembangan dari metode OWAS. Hal-hal yang belum tercangkup atau teridentifikasi pada metode OWAS disempurnakan oleh metode REBA. Apabila dibandingkan dengan metode REBA, metode OWAS

belum terlalu rinci dalam menilai gerakan pekerja.. Hal tersebut dikarenakan metode REBA mengkaji secara rinci hingga mengukur sudut-sudut yang dibentuk oleh postur kerja, sedangkan metode OWAS tidak mengukur sampai pada sudut-sudut yang dibentuk pekerja. Sudut-sudut diukur untuk melihat berapa besar penyimpangan postur kerja terhadap posisi normal. Semakin tinggi penyimpangan sudut postur kerja terhadap posisi normal maka semakin janggal postur kerjanya. Otot-otot tidak dapat bekerja secara efisien dalam posisi yang janggal dan otot harus mengerahkan tenaga yang lebih untuk menyelesaikan pekerjaan dengan posisi yang janggal (Mayasari dan Saftarina, 2016). Berikut merupakan tabel analisis dari metode REBA dan OWAS:

Tabel 4.6 Perbandingan Metode REBA dan OWAS

No	Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA			OWAS		
			Skor	Ris.	Perbaikan	Kateg.	Ris.	Perbaikan
1	Pengisian Tanki	Mengambil produk	9	T	PS	4	SB	PS
2	Masukan <i>cup</i> pada mesin <i>sealing</i>	Mengisi Tanki	9	T	PS	4	SB	PS
		Mengambil <i>cup</i>	1	BD	TP	1	TM	TP
		Meletakan <i>cup</i>	1	BD	TP	1	TM	TP
3	Pengisian produk pada <i>cup</i>	Membuka katub	1	BD	TP	1	TM	TP
4	<i>Sealing</i> pada <i>cup</i>	Menutup katub	1	BD	TP	1	TM	TP
		Menaruh plastik penutup <i>cup</i>	1	BD	TP	1	TM	TP
		Mengepres dengan mesin	1	BD	TP	1	TM	TP
5	Maruh <i>cup</i> ke wadah	Membuka pengepresan	2	R	MP	2	DB	PMD
		Mengambil <i>cup</i>	1	BD	TP	1	TM	TP
		Meletakan <i>cup</i>	1	BD	TP	1	TM	TP
6	Pembersihan sisa <i>cup</i>	Mengambil <i>cup</i>	3	R	MP	2	DB	PMD
		Memotong sisa <i>cup</i>	3	R	MP	2	DB	PMD
		Meletakan <i>cup</i>	3	R	MP	2	DB	PMD
7	Pengemasan Kardus	Membuka Kardus	3	R	MP	2	DB	PMD
		Memasukan produk ke dalam kardus	4	S	P	2	DB	PMD
		Menutup Kardus	3	R	MP	2	DB	PMD

Hasil perbandingan dari kedua metode menunjukkan, bahwa pada metode REBA memiliki tingkat risiko muskuloskeletal yaitu terdapat 8 (47%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko tidak berbahaya dan tidak perlu dilakukan perbaikan, kemudian 6 (35%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko rendah yang perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang, selanjutnya 1 (5,88%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko sedang yang perlu dilakukan tindakan perbaikan dan terdapat 2 (11,77%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko tinggi yang harus dilakukan perbaikan saat ini juga. Menurut Dian dll (2017), tingkat risiko pada metode REBA ditentukan dari seberapa besar skor analisis dari tabel REBA. Pada metode OWAS menunjukkan tingkat risiko muskuloskeletal yang terdapat 8 (47%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko tidak berbahaya dan tidak perlu dilakukan perbaikan, kemudian 7 (41,17%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko sedikit berbahaya yang perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang, dan selanjutnya terdapat 2 (11,77%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko sangat berbahaya yang perlu perbaikan saat ini juga. Menurut Susihono dan Prasetyo (2012), tingkat risiko pada metode OWAS ditentukan dari seberapa besar kategori dari analisis tabel OWAS.

4.8 Pengukuran Antropometri Pekerja

Data antropometri didapat dari pengukuran langsung yang datanya bisa dilihat di **Lampiran 5**. Persentil pada setiap data dimensi tubuh kemudian dihitung supaya dalam merancang produk dapat memberikan fasilitas untuk seluruh ukuran antropometri pekerja sebenarnya dapat dilihat variasi ukuran yang ada. Data antropometri yang diperoleh melingkupi 4 orang pekerja distasiun kerja pengemasan. Perhitungan data antropometri dapat dilihat pada **Lampiran 6** dan penjelasannya sebagai berikut:

1. Tinggi Polipteal (TPO)

Tingggi polipteal diukur dari lantai hingga lutut bagian bawah secara vertikal ketika posisi duduk. Tinggi polopteal digunakan untuk menentukan tinggi kursi duduk (Silvia dkk, 2014). Pengukuran TPO didapatkan dengan hasil terendah sebesar 40 cm dan hasil tertinggi sebesar 56 cm

2. Panjang Polipteal (PPO)

Pengukuran panjang polipteal dilakukan dengan mengukur panjang lipatan lutut hingga pantat (Siregar dkk, 2014). Pengukuran tersebut didapatkan hasil terendah sebesar 50 cm dan hasil tertinggi sebesar 56 cm

3. Lebar Pinggul (LP)

Lebar pinggul dihitung dengan mengukur lebar pinggul bagian kanan hingga pinggul bagian kiri (Siswiyanti, 2013). Pengukuran tersebut didapatkan hasil terendah sebesar 31 cm dan hasil tertinggi sebesar 39 cm

4. Tinggi Bahu Duduk (TBD)

Pengukuran tinggi bahu duduk dengan mengukur tinggi bahu dari kursi secara vertical (Silvia dkk, 2014). Hasil pengukuran didapatkan pengukuran terendah sebesar 47 cm dan tertinggi sebesar 53 cm

5. Tinggi Lutut Duduk (TLD)

Pengukuran tinggi lutut duduk dilakukan dengan cara mengukur tinggi lutut dari permukaan tanah (Siregar dkk, 2014). Nilai terendah dari pengukuran ini sebesar 40 cm dan nilai tertinggi sebesar 46 cm

6. Lebar Bahu (LB)

Pengukuran lebar bahu dilakukan dengan mengukur bahu dari sebelah kanan hingga bahu sebelah kiri (Silvia dkk, 2014). Hasil pengukuran ini didapatkan hasil nilai terendah sebesar 39 cm dan nilai tertinggi sebesar 44 cm

7. Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Pengukuran tinggi siku berdiri dilakukan dengan mengukur tinggi siku dari permukaan tanah (Siswiyanti, 2013). Hasil nilai terendah dari pengukuran ini sebesar 90 cm dan nilai tertinggi sebesar 97 cm

8. Jangkauan Tangan Kedepan (JTD)

Jangkauan tangan kedepan dilakukan dengan mengukur panjang tangan dari bahu hingga telapak tangan (Siregar dkk, 2014). Hasil dari pengukuran ini didapatkan nilai terendah sebesar 74 cm dan nilai tertinggi sebesar 79 cm

Perancangan fasilitas kerja menggunakan data persentil dari data antropometri pekerja. Persentil 5 % digunakan bagi mereka yang ukuran tubuhnya kecil maupun pendek. Persentil 50% digunakan bagi mereka yang berukuran sedang. Persentil 95% untuk mereka yang berukuran besar atau lebih dari rata-rata (Silvia dkk, 2014). Persentil tersebut digunakan bagi pekerja yang memiliki ukuran tubuh kecil, sedang, dan besar (tinggi). Pemilihan persentil untuk setiap dimensi antropometri supaya dapat memberikan kenyamanan dan kesesuaian ukuran fasilitas bagi pekerja, dapat dilihat pada **Tabel 4.7**:

Tabel 4.7 Persentil Data Antropometri

Dimensi Antropometri	Mean	σ	Persentil		
			5%	50%	95%
TPO	48	5,01	39,75*	48	56,24
PPO	53	1,69	50,20	53*	55,79
LP	35	2,35	31,12	35	38,87*
TBD	49,5	1,53	46,98	49,5	52,01*
TLD	43	1,69	40,20	43	45,79*
LB	41,25	1,51	38,75	41,25	43,74*
TSB	93,5	1,79	90,54*	93,5	96,45
JTD	76,25	1,28	74,14*	76,25	78,35

Antropometri yang menggunakan persentil 5% diantaranya adalah tinggi popliteal (TPO), Tinggi Siku Berdiri (TSB), dan Jangkauan Tangan Depan (JTD). Dimensi Antropometri yang menggunakan persentil 50% adalah Panjang Popliteal (PPO). Penggunaan persentil 95% yaitu Lebar Pinggul (LP), Tinggi Bahu Duduk (TBD), Tinggi Lutut Duduk (TLD), dan Lebar Bahu (LB) Tiurma dkk (2015). Pada perancangan fasilitas kursi data yang digunakan antara lain tinggi polipteal, tinggi bahu, lebar pinggul, panjang polipteal, dan lebar bahu. Perancangan fasilitas meja menggunakan data dari panjang polipteal dan tinggi lutut duduk (Sokhibi, 2017).

4.9 Usulan Perancangan Fasilitas Kerja

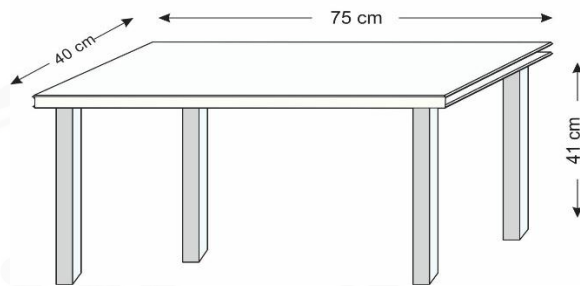
Perancang fasilitas kerja didasarkan pada hasil penilaian REBA dan OWAS yang telah dilakukan dan diketahui kategori risikonya. Perancangan fasilitas dilakukan terhadap kategori yang memiliki level aksi 2 dan 4 pada metode OWAS serta kategori 2,3,4 dan 9 karena pada level tersebut masih memerlukan perbaikan. Elemen kerja yang perlu diperbaiki sebagai berikut:

1. Proses Pengisian Tanki dengan Produk

a. Usulan Rancangan Meja Pengisian Tanki

Meja pengisian tanki dilakukan dalam posisi berdiri oleh pekerja karena menyesuaikan dengan mesin *sealing* terlihat pada dokumentasi pekerja menunjukkan bahwa pekerja melakukan gerakan yang terlalu membungkuk karena posisi tangki yang terlalu rendah dari batang tubuh. Fasilitas yang dirancang adalah sebuah meja yang digunakan pekerja sebagai tempat tanki. Usulan meja dapat dilihat pada **Gambar 4.19** meja tersebut berbahan *stainless steel*. Ukuran meja tersebut memiliki panjang 74,14 cm = 75 cm berdasarkan jangkauan tangan depan dengan menggunakan persentil 50% sebesar 76,25 cm. Penentuan lebar meja didasarkan pada tempat yang sempit sehingga jarak yang digunakan oleh meja sebesar 40 cm. Tinggi meja didasarkan pada perhitungan tinggi siku berdiri

yang menggunakan persentil 5% yaitu sebesar 90,54 cm dan dikurangi oleh tinggi panci sebesar 50 cm sehingga tinggi meja sebesar 40,54 cm = 41 cm. Menurut Natosba dan Jaji (2016), sesungguhnya pekerjaan yang dilakukan dalam posisi berdiri atau duduk memerlukan rancangan meja kerja yang sesuai dengan antropometri pemakainya.

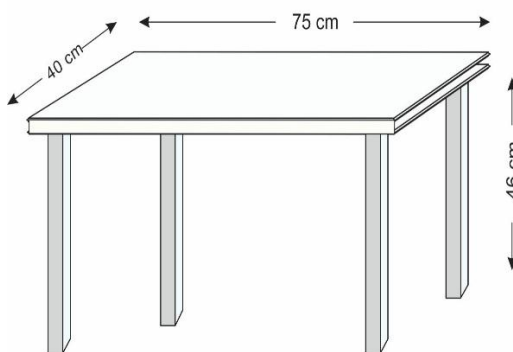


Gambar 4.19 Meja Proses pengisian tanki

2. Proses Pengepresan

a. Usulan Rancangan Meja Proses Pengepresan

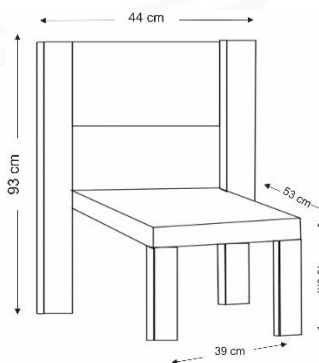
Meja proses pengepresan dilakukan dengan duduk karena pekerja menyesuaikan dengan mesin *sealing*. Pada dokumentasi terlihat bahwa meja yang digunakan membuat posisi pekerja yang sedikit membungkuk dengan kemungkinan meja yang digunakan terlalu rendah dari posisi duduk pekerja yang memiliki panjang 38 cm dan tinggi 43 cm. Fasilitas yang dirancang adalah sebuah meja yang digunakan pekerja sebagai tempat mesin *sealing* usulan meja dapat dilihat pada **Gambar 4.20** meja tersebut berbahan *staninless steel*. Ukuran meja tersebut memiliki panjang meja didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 5% sebesar 74,14 cm = 75 cm. Lebar meja sebesar 40 cm didasarkan pada ruang yang terbatas karena dalam proses pembersihan sisa *cup* tidak membutuhkan banyak pergerakan tubuh sehingga jarak digunakan oleh meja sebesar 40 cm. Tinggi meja 45,79 cm = 46 cm didasarkan pada perhitungan tinggi lutut duduk yang menggunakan persentil 95%. Menurut Kusnawa (2014), kondisi meja yang disesuaikan dengan nilai antropometri yang didapatkan dari hasil perhitungan terdapat persentil akan memposisikan tulang punggung pekerja pada posisi yang ergonomis sehingga dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja.



Gambar 4.20 Meja Pengepresan

b. Usulan Rancangan Kursi Proses Pengepresan

Kursi proses pengepresan sebelumnya memiliki tinggi 38 cm dan lebar alas duduk 24 cm, seperti yang terlihat pada dokumentasi pada bagian paha terlalu mepet dengan meja dan pantat atau bokong pekerja melebihi ukuran kursi yang mengakibatkan pekerja kurang nyaman. Usulan kursi proses pengepresan dapat dilihat pada **Gambar 3.21**. Rancangan kursi proses pengepresan dengan desain kursi yang memiliki sandaran punggung. Kursi tersebut memiliki tinggi 93 cm. Tinggi tersebut dapat dari penjumlahan tinggi polipteal dengan menggunakan persentil 5% yaitu $39,75 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ dan tinggi bahu duduk dengan menggunakan persentil 95% sebesar $52,01 \text{ cm} = 53 \text{ cm}$. Lebar kursi sebesar $38,87 \text{ cm}$ didapat dari hasil perhitungan lebar pinggul dengan persentil 95% sebesar $38,87 \text{ cm} = 39 \text{ cm}$. Panjang kursi didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 50% sebesar 53 cm . Tinggi kursi didapat dari perhitungan tinggi polipteal dengan persentil 5% yang bernilai $39,75 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$. Lebar sandaran didapat dari perhitungan lebar bahu menggunakan persentil 95% sebesar $43,74 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$. Menurut Purnomo (2013), perancangan tempat duduk harus di upayakan sedemikian rupa sehingga postur tubuh yang disangga oleh tulang duduk dapat disebarkan pada permukaan yang lebih luas.

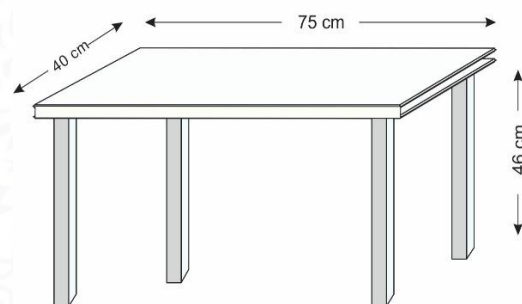


Gambar 4.21 Kursi Pengepresan

3. Pembersihan sisa *Cup*

a. Usulan Rancangan Meja Proses Pembersihan Sisa *Cup*

Meja proses pembersihan sisa *cup* dilakukan dengan posisi duduk karena pekerja menyesuaikan dengan wadah yang digunakan untuk tempat produk. Pada dokumentasi terlihat bahwa pekerja tidak menggunakan meja membuat posisi pekerja membungkuk. Fasilitas yang dirancang adalah sebuah meja yang digunakan pekerja sebagai tempat wadah produk jadi usulan meja dapat dilihat pada **Gambar 4.22**. Meja tersebut berbahan *staninless steel*. Ukuran meja tersebut memiliki panjang meja didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 5% sebesar $74,14 \text{ cm} = 75 \text{ cm}$. Lebar meja sebesar 40 cm didasarkan pada ruang yang terbatas karena dalam proses pembersihan sisa *cup* tidak membutuhkan banyak pergerakan tubuh sehingga jarak digunakan oleh meja sebesar 40 cm . Tinggi meja $45,79 \text{ cm}$ didasarkan pada perhitungan tinggi lutut duduk yang menggunakan persentil 95%. Menurut Putri (2013), perancangan meja dengan menggunakan data antropometri digunakan untuk mengurangi tingkat risiko muskuloskeletal yang disebabkan oleh ukuran meja yang tidak ergonomis.

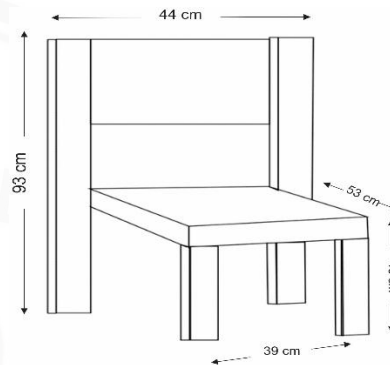


Gambar 4.22 Meja Pembersihan Sisa *Cup*

b. Usulan Rancangan Kursi Proses Pembersihan Sisa *Cup*

Kursi proses pembersihan sisa *cup* sebelumnya memiliki tinggi 10 cm dan lebar alas duduk 25 cm , seperti yang terlihat pada dokumentasi posisi pekerja yang terlalu menekuk kaki dan alas duduk yang terlalu kecil membuat pekerja kurang nyaman dan mudah lelah. Usulan kursi proses pembersihan sisa *cup* dapat dilihat pada **Gambar 4.23**. Rancangan kursi pada pembersihan sisa *cup* dengan desain kursi yang memiliki sandaran punggung. Kursi tersebut memiliki tinggi 93 cm . Tinggi tersebut dapat dari penjumlahan tinggi polipteal dengan menggunakan persentil 5% yaitu $39,75 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ dan tinggi bahu duduk dengan menggunakan persentil 95% sebesar $52,01 \text{ cm} = 53 \text{ cm}$. Lebar kursi sebesar $38,87 \text{ cm}$ didapat

dari hasil perhitungan lebar pinggul dengan persentil 95% sebesar 38,87 cm = 39 cm. Panjang kursi didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 50% sebesar 53 cm. Tinggi kursi didapat dari perhitungan tinggi polipteal dengan persentil 5% yang bernilai 39,75 cm = 40 cm. Lebar sandaran didapat dari perhitungan lebar bahu menggunakan persentil 95% sebesar 43,74 cm = 44 cm. Menurut Harahap dkk (2013), karena kursi pada seseorang mengakibatkan sakit pada tulang belakang dikarenakan postur tubuh bekerja secara tidak alami dan mengganggu pertumbuhan tulang.

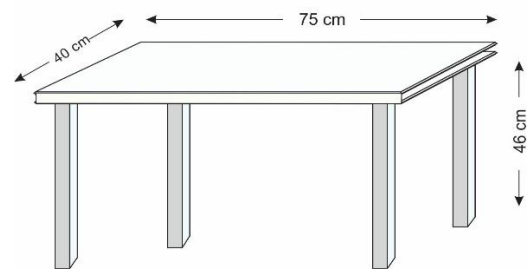


Gambar 4.23 Kursi Pembersihan Sisa *Cup*

4. Pengemasan Kardus

a. Usulan Rancangan Meja Pengemasan Kardus

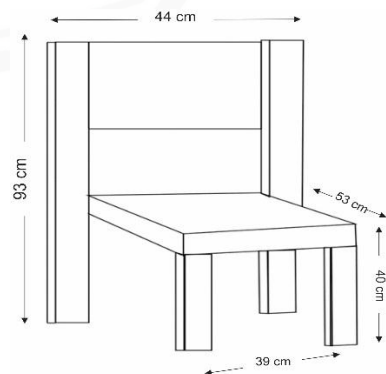
Meja proses pengemasan kardus dilakukan dengan posisi duduk karena pekerja menyesuaikan dengan wadah produk. Pada dokumentasi terlihat bahwa pekerja tidak menggunakan meja membuat posisi pekerja membungkuk. Fasilitas yang dirancang adalah sebuah meja yang digunakan pekerja sebagai tempat wadah produk jadi usulan meja dapat dilihat pada **Gambar 4.24**. Meja tersebut berbahan *staninless steel*. Ukuran meja tersebut memiliki panjang meja didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 5% sebesar 74,14 cm = 75 cm. Lebar meja sebesar 40 cm didasarkan pada ruang yang terbatas karena dalam proses bembersihan sisa *cup* tidak membutuhkan banyak pergerakan tubuh sehingga jarak digunakan oleh meja sebesar 40 cm. Tinggi meja 45,79 cm didasarkan pada perhitungan tinggi lutut duduk yang menggunakan persentil 95%. Menurut Kusnawa (2014), kondisi meja yang disesuaikan dengan nilai antropometri yang didapatkan dari hasil perhitungan terhadap persentil akan memposisikan tulang punggung pekerja pada posisi yang ergonomis sehingga dapat mengurangi tingkat kelelahan pekerja.



Gambar 4.24 Meja Pengemasan Kardus

b. Usulan Rancangan Kursi Pengemasan Kardus

Kursi proses pengemasan kardus sebelumnya memiliki tinggi 10 cm dan lebar alas duduk 25 cm, seperti yang terlihat pada dokumentasi posisi pekerja yang terlalu menekuk kaki dan alas duduk yang terlalu kecil membuat pekerja kurang nyaman dan mudah lelah. Usulan kursi proses pengemasan kardus dapat dilihat pada **Gambar 4.25**. Rancangan kursi pada pengemasan kardus dengan desain kursi yang memiliki sandaran punggung. Kursi tersebut memiliki tinggi 93 cm. Tinggi tersebut dapat dari penjumlahan tinggi polipteal dengan menggunakan persentil 5% yaitu $39,75 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$ dan tinggi bahu duduk dengan menggunakan persentil 95% sebesar $52,01 \text{ cm} = 53 \text{ cm}$. Lebar kursi sebesar $38,87 \text{ cm}$ didapat dari hasil perhitungan lebar pinggul dengan persentil 95% sebesar $38,87 \text{ cm} = 39 \text{ cm}$. Panjang kursi didapatkan dari hasil perhitungan panjang polipteal dengan persentil 50% sebesar 53 cm. Tinggi kursi didapat dari perhitungan tinggi polipteal dengan persentil 5% yang bernilai $39,75 \text{ cm} = 40 \text{ cm}$. Lebar sandaran didapat dari perhitungan lebar bahu menggunakan persentil 95% sebesar $43,74 \text{ cm} = 44 \text{ cm}$. Menurut Astutik dan Sugiarto (2015), kursi yang ergonomi akan mampu memberikan postur dan sirkulasi yang baik dan akan membantu menghindari ketidaknyamanan dan kelelahan dengan menggunakan data antropometri.



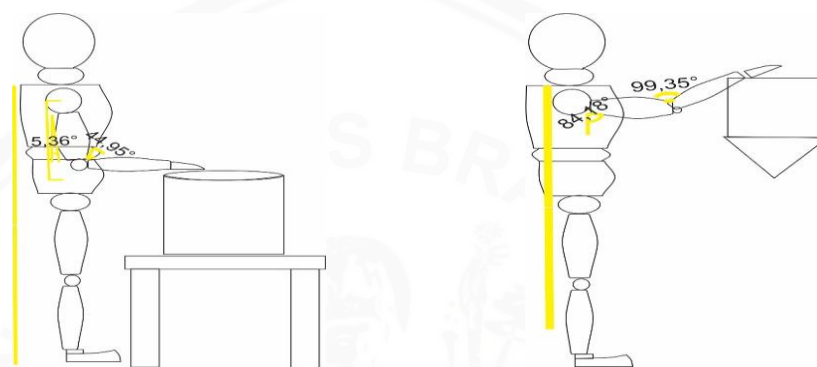
Gambar 4.25 Kursi Pengemasan Kardus

4.10 Usulan Perbaikan Postur Kerja

Usulan perbaikan postur kerja dilakukan berdasarkan hasil analisis metode REBA dan OWAS dengan menggunakan tabel masing-masing metode dapat dilihat pada **Lampiran 7**. Pengukuran antropometri dan perhitungan persentil yang diaplikasikan dengan usulan perbaikan fasilitas kerja. Perbaikan postur kerja yang sesuai akan memperbaiki fasilitas kerja sehingga pekerja dapat melakukan aktivitas menjadi lebih ergonomis. Usulan perbaikan postur sebagai berikut:

1. Proses Pengisian Tanki

- a. Pengambilan produk pada manci b. Pengisian Tanki



Gambar 4.26 Proses Pengisian Tanki

Pada proses pengisian tanki usulan perbaikan postur kerja dilakukan pada 2 tahap yaitu mengambil produk dan pengisian tanki. Usulan postur kerja berbeda karena adanya perbedaan tempat tanki. Penambahan meja untuk mendukung posisi kerja usulan lebih baik karena tidak membuat postur membungkuk. Pada gerakan mengambil produk terdapat sudut lengan atas sebesar $5,36^{\circ}$ dan lengan bawah sebesar $44,95^{\circ}$ serta pada posisi punggung, kaki dan leher tegak. Kemudian pada posisi mengisi tanki memiliki sudut lengan atas sebesar $84,18^{\circ}$ dan lengan bawah sebesar $99,35^{\circ}$ serta bagian leher, punggung dan kaki tetap pada posisi tegak atau lurus. Menurut Sukania dkk (2013), pekerja yang melakukan gerakan mengangkat terlalu tinggi mengakibatkan aliran darah yang seharusnya diterima oleh otot berkurang dan menimbulkan kelelahan yang sangat cepat dan merasa nyeri pada punggung, leher, pundak dan kaki. Sikap pekerja dengan posisi berdiri dapat menyebabkan timbul nyeri pada punggung (Kusuma dkk, 2014). Pada proses untuk mengurangi gaya angkat pekerja dengan mengurangi tinggi tanki penampung. Menurut Elyas (2012), semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi tubuh maka semakin tinggi pula risiko terjadinya kelelahan skeletal seperti pergerakan tangan yang terangkat dan kepala terangkat.

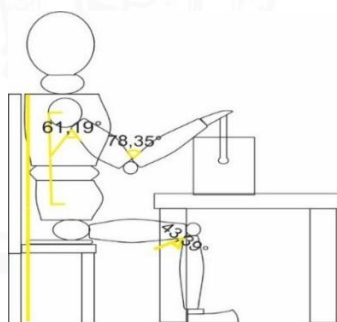
Oleh sebab itu dilakukan perhitungan kembali dengan sikap kerja yang sudah diperbaiki menggunakan tabel REBA dan OWAS pada **Lampiran.7**, berikut **Tabel 4.8** merupakan hasil perhitungannya:

Tabel 4.8 Pengisian Tanki

Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA				OWAS			
		Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah	
		Skor	Ris.	Skor	Ris.	Kateg.	Ris.	Kateg.	Ris.
Pengisian tanki	Mengambil produk	9	T	1	BD	4	SB	1	TM
	Mengisi tanki	9	T	1	BD	4	SB	1	TM

Hasil dari postur kerja pengisian tanki menggunakan perbaikan fasilitas kerja sebelum dan sesudah mengalami perubahan tingkat risiko. Pada metode REBA yang sudah diperbaiki memiliki skor sebesar 1 dengan tingkat risiko bisa diabaikan. Kemudian pada metode OWAS sesudah diperbaiki menghasilkan skor sebesar 1 dengan tingkat risiko tidak masalah. Dengan tingkat risiko bisa diabaikan atau tidak masalah berarti pada saat melakukan pengambilan produk dan pengisian pada tanki dapat diartikan jika pekerja melakukan aktifitas kerja akan tidak mudah kelelahan karena dalam posisi yang tidak membungkuk dan tangan yang terlalu mengangkat ke atas. Menurut Bintang dan Dewi (2017), memiliki tingkat risiko tidak perlu atau tidak masalah berarti gerakan pekerja tidak mengakibatkan risiko muskuloskeletal.

2. Proses Membuka Mesin Pengepresan Cup



Gambar 4.27 Membuka mesin Pengepresan Cup

Perbaikan postur kerja yang dihasilkan dari perubahan desain meja digunakan untuk proses membuka mesin pengepresan mengurangi gerakan yang berlebih. Perbaikan fasilitas memiliki sudut pada lengan atas sebesar 61,19°, lengan bawah sebesar 78,35° dan sudut pada kaki sebesar 43,39°, kemudian pada

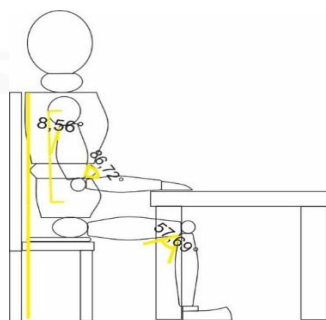
punggung dan leher memiliki posisi yang tegak. Fasilitas yang diperbaiki berupa meja dan kursi, penggunaan kursi dan meja yang nyaman juga membuat pekerja tidak membungkukkan badan. Menurut Purnomo (2013), kursi dengan ketinggian yang telah disesuaikan dengan objek yang dikerjakan membuat pekerja dapat bekerja dengan nyaman. Jika kursi terlalu rendah atau terlalu tinggi, berdampak pada ketidaknyamanan dalam bekerja karena akan melakukan pekerjaan dengan sikap paksa. Kemudian dari hasil usulan postur kerja dihitung kembali dalam tabel REBA dan OWAS yang terdapat pada **Lampiran.7**, berikut **Tabel 4.9** merupakan merupakan hasil perhitungannya:

Tabel 4.9 Membuka Mesin Pengepresan *Cup*

Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA				OWAS			
		Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah	
		Skor	Ris.	Skor	Ris.	Kateg.	Ris.	Kateg.	Ris.
Sealing pada <i>cup</i>	Membuka pengepresan	2	R	1	BD	2	SB	1	TM

Pada tabel diatas menunjukkan postur kerja membuka mesin pengepresan *cup* dengan menggunakan perbaikan fasilitas kerja sebelum dan sesudah mengalami perubahan tingkat risiko. Pada metode REBA sesudah diperbaiki memiliki skor sebesar 1 dengan tingkat risiko bisa diabaikan. Kemudian pada metode OWAS sesudah diperbaiki menghasilkan skor sebesar 1 dengan tingkat risiko tidak masalah. Dengan tingkat risiko bisa diabaikan atau tidak masalah pada elemen kerja membuka mesin pengepresan dapat diartikan jika pekerja melakukan aktifitas kerja akan tidak mudah kelelahan karena dalam posisi yang tidak membungkuk dan kaki yang menekuk. Menurut Kusuma (2014), memiliki tingkat risiko tidak perlu atau tidak masalah berarti gerakan pekerja tidak mengakibatkan risiko muskuloskeletal.

2. Pembersihan sisa *Cup*



Gambar 4.28 Proses Pembersihan *Cup*

Pada proses pembersihan *cup* terdapat usulan perbaikan postur kerja dilakukan terhadap 3 tahap yaitu mengambil *cup*, membersihkan *cup* dan meletakkan *cup*. Perbaikan fasilitas meja dan kursi menghasilkan sudut yang baru, pada lengan atas sebesar $8,56^{\circ}$, lengan bawah sebesar $86,72^{\circ}$ dan pada sudut kaki sebesar $57,89$, kemudian pada punggung dan leher menghasilkan posisi yang tegak. Usulan postur kerja sama karena dilakukan di tempat yang sama. Menurut Susihno dan Prasetyo (2012), pada saat membungkuk tulang belakang bergerak kesisi depan tubuh. Otot perut dan bagian depa *intertebral disk* pada bagian *lumbar* mengalami tekanan. Pada bagian *ligamein* sisi belakang dan *intertebral disk* regangan. Kondisi ini yang menyebabkan kan nyeri pada punggung bagian bawah (*low back pain*). Penambahan meja untuk mendukung posisi kerja usulan lebih baik karena tidak membuat postur membungkuk dan kaki yang menekuk. Menurut Siswiyanti (2013), bahwa bagi kerja duduk, wilayah bekerja yang beberapa (cm) di bawah siku akan lebih dianjurkan. Kerja duduk biasanya bersifat memerlukan kecermatan, karena itu ketinggian kerjanya seyogyanya bisa diatur supaya mendapatkan jarak visual yang tepat. Kemudian dari hasil usulan postur kerja dihitung kembali dalam tabel REBA dan OWAS yang terdapat pada **Lampiran.7**, berikut **Tabel 4.10** merupakan hasil perhitungannya:

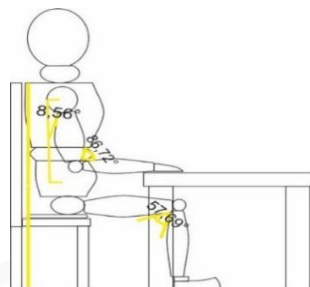
Tabel 4.10 Pembersihan sisa *Cup*

Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA				OWAS			
		Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah	
		Skor	Ris.	Skor	Ris.	Kateg.	Ris.	Kateg.	Ris.
Pembersihan sisa <i>cup</i>	Mengambil <i>cup</i>	3	R	1	BD	2	DB	1	TM
	Memotong sisa <i>cup</i>	3	R	1	BD	2	DB	1	TM
	Meletakkan <i>cup</i>	3	R	1	BD	2	DB	1	TM

Hasil tabel diatas menunjukan postur kerja pembersihan sisa *cup* dengan menggunakan perbaikan fasilitas kerja sebelum dan sesudah mengalami perubahan tingkat risiko. Pada metode REBA sesudah diperbaiki memiliki skor sebesar 1 dengan tingkat risiko bisa diabaikan. Pada metode OWAS sesudah diperbaiki menghasilkan skor sebesar 1 dengan tingkat risiko tidak masalah. Dengan tingkat risiko yang bisa diabaikan atau tidak masalah pada elemen kerja mengambil, memotong, dan meletakkan *cup* dapat diartikan jika pekerja melakukan aktifitas kerja akan tidak mudah kelelahan karena dalam posisi yang tidak membungkuk dan kaki yang menekuk. Menurut Restu Putri dan Dewi (2018),

memiliki tingkat risiko tidak perlu atau tidak masalah berarti gerakan pekerja tidak mengakibatkan risiko muskuloskeletal.

3. Pengemasan Kardus



Gambar 2.29 Proses Pengemasan kardus

Pada proses pembersihan *cup* terdapat usulan perbaikan postur kerja dilakukan terhadap 3 tahap yaitu membuka Kardus, memasukan produk dalam kardus dan menutup kardus, pekerja mengalami gerakan membungkuk dan kaki yang menekuk. Oleh karena itu diusulkan fasilitas meja dan kursi yang menghasilkan sudut pada lengan atas sebesar $8,56^{\circ}$, lengan bawah sebesar $86,72^{\circ}$ dan pada sudut kaki sebesar $57,89^{\circ}$, kemudian pada punggung dan leher menghasilkan posisi yang tegak. Menurut Romadhan (2010), yang menyatakan bahwa sikap kerja membungkuk yang dilakukan berulang dan dalam waktu yang lama akan mengakibatkan pekerja mengalami nyeri pada punggung bagian bawah (*low back point*). Maka penambahan meja untuk mendukung posisi kerja usulan lebih baik karena tidak membuat postur membungkuk dan kaki yang menekuk. Usulan postur kerja sama karena dilakukan di tempat yang sama dan tidak berganti tempat satu ketempat lainnya. Kemudian dari hasil usulan postur kerja dihitung kembali dalam tabel REBA dan OWAS yang terdapat pada **Lampiran.7**, berikut **Tabel 4.11** merupakan hasil perhitungannya:

Tabel 4.11 Pengemasan Kardus

Tahapan Kerja	Elemen Kerja	REBA				OWAS			
		Sebelum		Sesudah		Sebelum		Sesudah	
		Skor	Ris.	Skor	Ris.	Kateg.	Ris.	Kateg.	Ris.
Pengemasan Kardus	Membuka Kardus	3	R	1	BD	2	DB	1	TM
	Memasukan produk ke dalam kardus	4	R	1	BD	2	DB	1	TM
	Menutup Kardus	3	R	1	BD	2	DB	1	TM

Pada tabel diatas menunjukan postur kerja pengemasan kardus dengan menggunakan perbaikan fasilitas kerja sebelum dan sesudah mengalami perubahan tingkat risiko. Pada metode REBA sesudah diperbaiki memiliki skor sebesar 1 dengan tingkat risiko bisa diabaikan. Pada metode OWAS sesudah diperbaiki menghasilkan skor sebesar 1 dengan tingkat risiko tidak masalah. Dengan tingkat risiko yang bisa diabaikan atau tidak masalah pada elemen kerja membuka, memasukan dan menutup kardus dapat diartikan jika pekerja melakukan aktifitas kerja akan tidak mudah kelelahan karena dalam posisi yang tidak membungkuk dan kaki yang menekuk. Menurut Kusuma (2014), memiliki tingkat risiko tidak perlu atau tidak masalah berarti gerakan pekerja tidak mengakibatkan risiko muskuloskeletal.



V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. a. Tingkat risiko muskuloskeletal berdasarkan metode REBA, sebagai berikut:

- Terdapat 8 (47%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko tidak berbahaya dan tidak perlu dilakukan perbaikan
- Terdapat 6 (35%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko rendah yang perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang
- Terdapat 1 (5,88%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko sedang yang perlu dilakukan tindakan perbaikan
- Terdapat 2 (11,77%) elemen kerja yang memiliki tingkat risiko tinggi yang harus dilakukan perbaikan saat ini juga

b. Tingkat risiko muskuloskeletal berdasarkan metode OWAS, sebagai berikut:

- Terdapat 8 (47%) elemen kerja yang memiliki risiko tidak berbahaya dan tidak perlu dilakukan perbaikan
- Terdapat 7 (41,17%) elemen kerja yang memiliki risiko sedikit berbahaya yang perlu dilakukan perbaikan dimasa yang akan datang
- Terdapat 2 (11,77%) elemen kerja yang memiliki risiko sangat berbahaya yang perlu perbaikan saat ini juga

2. Rancangan perbaikan postur kerja yang diberikan berupa usulan fasilitas meja dan kursi untuk mendukung fasilitas kerja supaya pekerja tidak mengalami risiko muskuloskeletal. Hasil perhitungan fasilitas kerja sebagai berikut:

- Fasilitas meja proses pengisian tanki dengan produk memiliki ukuran 75 cm x 40 cm x 41 cm
- Fasilitas meja pada proses pengepresan, pembersihan sisa *cup* dan memasukan produk dalam kardus memiliki ukuran 75 cm x 40 cm x 46 cm
- Fasilitas kursi dengan ukuran tinggi 93 cm dengan tinggi tempat duduk 40 cm, lebar sandaran 44 cm dan lebar tempat duduk 39 cm serta panjang tempat duduk 53 cm.

5.2 Saran

1. Bagi UKM sebaiknya memperbaiki fasilitas kerja supaya menghasikan sikap kerja yang dapat mengurangi risiko muskuloskeletal pada pekerja pangemas
2. Bagi penelitian selanjutnya dilakukan analisis tingkat risiko muskuloskeletal menggunakan usulan fasilitas dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbaikan postur kerja

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. 2013. **Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Pada Pekerja Kuli Angkut Buah “Agen Ridho Ilahi” Pasar Johar Kota Semarang.** Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2 (01): 1-10
- Alanda, L,I, Dewi, I,R, dan Hastuti R. 2017. **Penyesuaian Diri Siswa yang Mengikuti Program Akseleras (studi kasus di Siswa SLTP Jakarta).** Jurnal Provitae. (3) 1: 1-98
- Andini, F. 2015. **Risk Factors Of Low Back Pain In Workers.** Journal Majority. 5 (1) : 26-30
- Andreani, M.U.D dan Paskarini, I. 2013. **Sikap kerja yang berhubungan dengan keluhan subjektif pada penjahit di jalan Patua Surabaya.** Jurnal Kesehatan. Universitas Airlangga. Surabaya. 1(2):201-208
- Anggraini, W dan Pratama, A,M,. 2012. **Analisi Postur Kerja dengan Menggunakan Metode Ovako Work Postur Analysis System (OWAS) pada Stasiun Pengepakan Bandela Karet (Studi Kasus di PT. Riau Crumb Rubber Factory Pekanbaru).** Jurnal Sains UIN Suska Riau. 10 (1):1-8.
- Anies. 2005. **Penyakit akibat kerja. Cetakan pertama.** PT. ElexnMedia Komputindo: Jakarta
- Anies. 2005.**Penyakit Akibat Kerja.** Jakarta: PT. Elex Media Komputindo
- Ardiani, M. 2017. **Identifikasi Postur Kerja Secara Ergonomi Untuk Menghindari Musculoskeletal Disorders.** Seminar Nasional Teknik Industri
- Arikunto, S. 1998. **Manajemen Penelitian.** Rineka Cipta. Jakarta
- Asih, W, E,. dan Oesman, I,T,. 2011. **Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Guna Meningkatkan Kinerja Pekerja Industri Kecil Mozaik.** Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta. Yogyakarta.

- Astuti, R.D., dan Suhardi, B. 2017. **Analisis Posture Kerja Manual *Material Handling* Menggunakan Metode OWAS (*Ovako Work Postur Analysis System*)**. Jurnal Gema Teknik. 10 (1): 67-75.
- Astutik, S dan Sugiharto. 2015. **Hubungan Antara Desain Kursi Kerja Dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah Pada Pekerja Bagian Penenunan Di CV Pirsart Pekalongan**. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat. 4 (1):61-68
- Awwaludin, M, Hardjanto, T, Jalil, A,. 2016. **Analisis Kekuatan Struktur dan Nilai Ergonomi Sistem Mekanik Perangkat Diagnosis Fungsi Ginjal dan Thyroid Terpadu**. Jurnal Perangkat Nuklir. 10 (2): 1-11
- Bintang, A, N dan Dewi, S, K. 2017. **Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS dan RULA**. Jurnal Teknik Industri. 18 (1): 34-54
- Charoonsri, N, Mardi, D, dan Alexander, F. 2018. **Identifikasi Risiko Ergonomi pada Stasiun Perakitan Daun Sirip Diffuser di PT.X**. J@TI Undip. 03 (2): 108-117.
- Correia, D, Yusuf, M, dan Simanjuntak, R, A. 2016. **Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Ovako Working Posture Analysis System* (OWAS)**. Jurnal Rekayasa dan Inovasi Teknik Industri. 4(2): 60-123
- Dewi Mulyati,D,. Viena, V, Irhamni, dan Baharuddinsyah. 2017. **Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Dengan Metode Ovako Working Analisis System (OWAS) Pada Home Industri Mawar**. Seminar Nasional Teknik Industri. 1-8
- Dian, P, Restuputri, M, dan Wibisono, L. 2017. **Metode REBA untuk Pencegahan *Musculoskeletal Disorder* Tenaga Kerja**. Jurnal Teknik Industri. 10 (01): 19-28
- Elyas, Y. 2012. **Gambaran Tingkat Risiko Msds Pada Perawat Saat Melakukan Aktivitas Kerja Di Ruang ICU PJT RSM Berdasarkan Metode REBA**. Skripsi. Jakarta: Universitas Indonesia
- Fathoni,H,. Handoyo. Dan Swasti, K,. G. 2009. **Hubungan Sikap Dan Posisi Kerja Dengan Low Back Pain Pada Perawat Di RSUD Prubalingga**. Jurnal Keperawatan Soedirman. 4(3): 131-139

- Fikriabdillah. 2013. **Analisi Postur Kerja dengan Metode Rapid Upper Lim Asesment (RULA) pada Pekerja Kuli Angkut Buah di Agen Ridho Illahi Pasar Johar Kota Semarang.** Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2 (1): 1-10
- Harahap,P., Huda, I, n., dan Pujangkoro, S, A. 2013. **Analisis Ergonomi Redesain Meja Dan Kursi Siswa Sekolah Dasar.** Jurnal Teknik Industri. 3(2): 38-44
- Harisudin, M. 2013. **Pemetaan dan Strategi Pengembangan Agroindustri Tempe di Kabupaten Bojonegoro, Jawa Timur.** Jurnal Teknologi Industri Pertanian. 23 (2): 120-128
- Haryanti, N dan Ramdan, I. 2015. **Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Batu Bata Merah di Kelurahan "X" Kutai Kertanegara dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya.** Proceeding Seminar National dan Kongres PEI. Kalimantan Timur
- Hasibuan, M, Anizar, Arto, S. 2014. **Analisis Keluhan Rasa Sakit Pkerja dengan Menggunakan Metode REBA di Stasiun Penjemuran.** Jurnal Teknik Industri. 5 (1): 26-30
- Helander, M. 2006. **Human Factors and Ergonomics.** Taylor & Francis. United Kingdom
- Indriastuti, M. 2012. **Analisis Faktor Risiko Gangguan Muskuloskeletal Dengan Metode Quick Exposure Checklist (QEC) Pada Perajin Gerabah Di Kasongan Yogyakarta.** Jurnal Kesehatan Masyarakat. 1 (2): 758-766
- Iridiastadi, H., dan Yassierli, 2014. **Ergonomi Suatu Pengantar, Ed.1.** Rosda. Bandung
- Ishak. 2011. **Desain Ergonomi Stasiun Kerja.** Jurnal Saintikom. 10 (1): 1-9
- Istighfaniar, K dan Mulyono. 2016. **Evaluasi Postur Kerja Dan Keluhan Muskoloskeletal Pada Pekerja Instalasi Farmasi.** *The indonesian journal of Occupational Safty and Health.* 5(1): 81-90
- Izzhati, D, N, Lestari, H, dan Rahadian, H. 2015. **Perancangan Tempat Sampah yang Ergonomis Sebagai Media Ajar Anak Usia Dini dengan Menggunakan Metode REBA.** Jurnal Ilmiah Teknik Industri dan Informasi. 4 (1):1-13

- Jajawuwita, R., N dan Pakarini. 2015. **Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan PT. X Bekasi.** The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health. 4(1):33-42
- Jalajuwita, R., N, dan Pskarini Indrawati. 2015. **Hubungan Posisi Kerja Dengan Keluhan Muskuloskeletal Pada Unit Pengelasan PT. X Bekasi.** The indonesian journal of Occupational Safty and Health. Vol 4 (1): 33-42
- Janti, S. 2014. **Analisis Validitas dan Reliabilitas dengan Skala *Likert* terhadap Pengembangan SI/TI dalam Penentuan Pengambilan Keputusan Penerapan *Strategic Planning* pada Industri Garmen.** Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)
- Khoemer, K. 2001. ***Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency 2nd ed.*** Prentice Hall of International Series. New Jersey.
- Kristanto, A dan Saputra, D.A. 2011. **Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Pada Stasiun Cutting Yang Ergonomis Upaya Peningkatan Produktivitas.** Jurnal Informatika. UAD. Yogyakarta 4 (2): 1-13
- Kusnawa, W. 2014. **Ergonomi dan K3 kesehatan Keselamatan kerja.** PT. Remaja Rosdakarya: Jakarta
- Kusuma, A., P, Gunawan, S. Dan Trimawa, H. 2014. **Sikap Kerja Dan Keluhan Nyeri Pinggang Pada Pekerja Kuli Panggul Di Pasar Ngronggo Kota Kediri.** Prosiding Seminar Nasional Gema Kesehatan Lingkungan. Kediri pp. 1693-376
- Kusuma, W. 2014. **Ergonomi dan K3 Kesehatan Kerja.** Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya
- Lee, T dan Han, C. 2013. ***Analysis of Working Postures at a Construction Site Using the OWAS Method.*** International Journal of Occupational Safety an Ergonomics (JOSE). 19 (2): 245-250.
- Lestari, Y. W, dan Yuantari, C. 2013 **Keluhan Subyektif Nyeri Pinggang Pada Pengemudi Bus.** Jurnal kesehatan. Universitas dian Nuswantoro. Semarang. 12(1)-8

- Martaleo, M. 2012. **Perbandingan Penilaian Risiko Ergonomi dengan Metode Reba dan QEC (Studi Kasus pada Kuli Angkut Terigu)**. Simposium Nasional RAPI XI FT UMS. Bandung
- Matondang, z. 2009. **Validitas dan Reliabilitas Sautu Instrumen Penelitian**. Jurnal Tabularasa PPS UNIMED. 6 (1):77-100
- Mayasari, D, dan Saftarina, F. 2016. **Ergonomi sebagai Upaya Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja**. JK Unila. 1 (2): 369-379
- Mufti D. Surya E dan Sari N. 2013. **Kajian Postur Kerja Pada Pengrajin Tenun Songket Pandai Sikek**. Jurnal Ilmiah Teknik Industri. 12(1).
- Mukaromah, E, Suroto, dan Widjasena, B. 2017. **Analisis Faktor Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Pengayuh Becak (Studi Kasus Di Pasar Pagi Kabupaten Pemalang)**. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 5 (1): 341-349
- Multah, A, Setyaningsih, Y, dan Jayanti, S. 2013. **Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan The Brief Survey dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs Pembuatan Wajan di Desa Cepogo Boyolali**. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2(1).
- Mutiah, A, Setyaningsih, Y, dan SiswiJayanti. 2013. **Analisis Tingkat Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) Dengan The Brieftm Survey dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan Msds Pembuat Wajan Di Desa Cepogo Boyolali**. Jurnal Kesehatan Masyarakat. 2 (2): 1-15
- Nostuba, J, dan Jaji. 2016. **Pengaruh Posisi Ergonomis Terhadap Kejadian Low Back Pain pada Penenun Songket Di Kampung BNI 46**. Jurnal Keperawatan Sriwijaya. 3 (2): 8-16
- Nurjanah, S. 2012. **Hubungan Sikap Kerja Duduk Dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Bagian Reacing PT. Delta Merlin Dunia Textile Kebak Kramat karanganyar**. Skripsi. Keselamatan dan kesehatan kerja UNS. Surakarta
- Nurkertamanda, D., Adiputrach,I,N., Tirtayasac, K., dan Adiatmika, P,G. **Postur Kerja Dan Risiko Low Back Pain Pada Pekerja Pasiran**. Jurnal Teknik Industri. 12 (3): 149-154

- Nuryaningtyas, B.M., dan Martiana,T. 2014. **Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (MSDs) Dengan *The Rapid Upper Limbs Assessment* (RULA) dan Arakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs.** Jurnal Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja. 3 (2): 160-169
- Pratiwi, I,. Purnomo, Dharmastiti, R, dan Setyawati, L. 2014. **Evaluasi Penilaian Resiko Postur Kerja pada Pekerja Gerabah.** Seminar Nasional IDEC. Surakarta
- Priyono, Pratiwi, I, Muslimah, E. 2014. **Analisis Postur Kerja dan Redesign Peralatan Kerja Menggunakan Metode Quick Exposure Check (QEC) pada Operator Kerajinan Pencetakan Gerabah (Studi Kasus: Home Industry Bapak Sutrisno, Wedhi, Bayat, Klaten)**
- Purnama, L.I, Dewi, L.T, dan Yuniartha. D,R. 2015. **Implementasi Desain Fasilitas Kerja Ergonomis untuk Menurunkan Risiko pada Postur Kerja Duduk Statis.** Jurnal Rekayasa Sistem Industri. Universitas atma jaya. Yogyakarta. 4(1): 1-5
- Purnomo, H. 2013. **Antropometri dan Aplikasi.** Graha Ilmu: Yogyakarta
- Purwaningsih, E. 2007. **Cara Membuatan Tahu dan Manfaat Kedelai.** Geneca exact. Bandung. Hal 35
- Putri, R,. S. 2013. **Hubungan Ukuran Meja dan Kursi Ergonomis dengan Kenyamanan Melalui Posisi Duduk Murid Taman Kanak-kanak Dewi Sartika Surabaya.** Jurnal kesehatan masyarakat. 3(1): 277-291
- Ramdhan, S. 2013. **Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Produksi pada Tenaga Kerja (Studi Kasus CV. Mukkadimah Agro Medica Desa Sawahan Kecamatan Turen Kabupaten Malang).** Jurnal Ekonomi dan Bisnis
- Restuputri, D, P, Lukman, M, Wibisono. 2017. **Metode REBA Untuk Pencegahan *Musculoskeletal Disorder* Tenaga Kerja.**Jurnal Teknik Industri. 18 (1): 19-28
- Restuputri, D,.P, dan Dewi, S,K. 2018. **Analisis Postur Tubuh Pekerja Minuman Sari Buah Menggunakan Metode OWAS dan REBA.** Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri. 7 (1): 1-11

- Rinawati, S dan Romadoma. 2016. **Analisis Risiko Postur Kerja Pada Pekerja Di Bagian Pemilahan Dan Penimbangan Linen Kotor Rs. X.** Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health. 1(1): 39-51
- Rivai,W.T, Ekawati dan Jayanti, S. 2014. **Hubungan Tingkat Risiko Ergonomi Dan Masa Kerja dengan Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja Pemecah Batu.** Jurnal kesehatan masyarakat. UNDIP. 2(3): 227-228
- Romadhan, R. 2011. **Perancangan Handtruck Sabagai Alat Bantu Kerja Buruh Angkut Di Pasar Gede Surakarta.** Skripsi. Surakarta: Universitas Sebelas Maret
- Sanagi, M. 2001. **Tenik Pemisahan Dalam Analisis Kimia.** Universiti Tegnologi Malaysia. Johor
- Scott, P,A. 2009. **Ergonomics in Deloping Regions: Needs and Applications.** Taylor & Fancis Group. United State
- Setiawan, R, A. Suryaningrat, I, B.dan Subhan,I.H. 2012. **Analisis Aspek Ergonomi Pekerja Bagian Sortasi Akhir Pada Pengolahan Kopo Robusta Secara Semi Basah.** Jurnal Agrotech. Universitas Jember. 6(2):79-87
- Silvia ,A., Matondang,R., dan Huda L,N. 2012. **Redesain Meja Dan Kursi Berdasarkan Antropometri: Kasus SD Negeri X.** Jurnal Teknik Industri. 3(2): 47-52
- Sirega R, Huda, L,N dan Rambe A, J. 2014. **Perancangan Kursi dan Meja Berdasarkan Antropometri pada Sekolah Dasar Swasta X.** Jurnal Teknik Industri. 3(1):24-30
- Siswiyanti. 2013. **Perancangan Meja Kursi Ergonomis Pada Pembatik Tulis Di Kelurahan Kalinyamat Wetan Kota Tegal.** Jurnal Teknik Industri. 12 (2): 179-191
- Sokhibi, A. 2017. **Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Pada Proses Packaging Jenang Kudus.** Jurnal Rekayasa Industri. 3 (1): 61-72
- Sriwijaya, P. 2014. **Pengaruh Upah, Modal, Produktivitas, Dan Teknologi Terhadap Penyerapan Tenaga Kerja Pada Usaha Kecil-Menengah Di**

- Kota Palembang (Studi Kasus Usaha Percetakan.** Jurnal Ekonomi dan Informasi Akutansi. 4(1): 7-52
- Stanton, N, and Hegde, A. 2005. **Handbook of Human Factors and Ergonomics Methods.** Prentice Hall of International Series. New Jersey
- Styamidjaja, D. 2000. **Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen.** Kanisius. Yogyakarta
- Sugiyono. 2008. **Metodologi Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D.** Bandung: Alfabeta,cv. Hal. 2
- Sukania, I. 2013. **Kajian Ergonomi Terminal Bus di Jakarta.** Jurnal Ilmiah Teknik Industri. 1 (1) : 33-40
- Sukania, W.,L, Widodo, L dan Natalia,D. 2013. **Identifikasi Keluhan Biomekanika Dan Kebutuhan Operator Proses Peacking Di PT X.** Jurnal Energi dan Manufaktur. 6 (1): 1-194
- Sulistiawati, R. 2012. **Pengaruh Upah Minimum terhadap Penyerapan Tenaga Kerja dan Kesejahteraan Masyarakat di Provinsi di Indonesi.** Jurnal Ekonomi dan Sosial. 8 (3): 195-211
- Sumardiono dan Ada Y. R. 2014. **Perbedaan Gangguan Muskuloskeletal Pembatik Wanita Dengan Dingklik Dan Kursi Kerja Ergonomis.** Jurnal kesehatan masyarakat. Universitas negeri semarang. 9 (2): 144-149
- Surahman, D dan Riyanti, E. 2014. **Kajian HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) Pengolahan Jambu Biji di Pilot Plant Sari Buah Upt. AGRITECH.** 34(3):266-276
- Susetyo, J. Oes, T.I, dan Indonesia, S.H. 2088. **Prevelensi Keluhan Subyektif Atau Kelelahan Karena Sikap Kerja Yang Tidak Ergonomis Pada Pengrajin Perak.** Jurnal teknologi industri. Universitas Udayana. 1(2): 141-149
- Susihono, W dan Prasetyo, W. 2012. **Perbaikan Postur Kerja untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal dengan Pendekatan Metode OWAS (Studi Kasus di UD. Rizki Ragil Jaya-Kota Cilegon).** Jurnal Spektrum Industri. 10 (01): 1-107

- Sutrio, Firdaus, O, M. 2011. **Analisa Pengukuran RULA dan REBA Petugas pada Pengangkatan Barang di Gudang dengan Menggunakan Software ErgoIntelligence (Studi kasus: Petugas Pembawa Barang di Toko Dewi Bandung).** Prosiding Seminar Nasional Ritektra
- Taofik, I, M., Dan Mauluddin, Y. 2015. **Evaluasi Ergonomi Menggunakan Metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) untuk Mengidentifikasi Alat Bantu Mesin Roasting Kopi.** Jurnal Kalibrasi. 13(1): 1-14
- Tarwaka. 2004. **Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas.** UNIBA PRESS. Cetakan Pertama. Surakarta
- Tarwaka. 2010. **Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja.** Harapan Press. Surakarta.
- Tirtayasa, K. 2003. **The Change Of Working, Posture In Manggur Decrease Cardiovascular Load And Muscoletal Complaints Among Bbalinese Gamelan Craftsmen.** Jurnal human ergorl. 32: 71-7
- Tisnowati, H., Musa, H., dan Hartrisari, H. 2008. **Analisis Pengendalian Mutu Produksi Roti (Kasus PT. AC, Tangerang).** Jurnal MPI. 3(1):52-61
- Tiurma, R, S., Munir, A, P., Dan Rohanah, A. 2015. **Studi Antropometri Pada Traktor Massey Fergusson 400 Extra.** Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian. 3(2):1-4
- Triyanto, B, Muslimah, E, Fitriadi, R. 2012. **Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rula dan Perancangan Ulang Stasiun Kerja Finishing Batik.**
- Wignjosoebroto, S. 2008. **Ergonomi Studi Gerak dan Waktu.** Guna Wlidy. Jakarta.
- Wijaya, M, Siboro, B, A, Purbasari, A. 2016. **Analisa Perbandingan Antropometri Bentuk Tubuh Mahasiswa Pekerja Galangan Kapal dan Mahasiswa Pekerja Elektronika.** Profisiensi. 4(2):108-117